FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1923 N° 21

THÈSE

PRÉSENTÉE POUR

LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

(Mention Médecine)

PAR

PAUL-HENRI BARCELOT

Interne à l'Hôtel-Dieu d'Orléans
Né le 21 Mai 1897, à Rethel (Ardennes)
Croix de Guerre

CONTRIBUTION AU TRAITEMENT

DU

CANCER DE LA VESSIE

par la Radiothérapie profonde

Président : M. le Dr SENCERT, *Professeur*

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

—

1923

1 Bar

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1923 N° 21

THÈSE

PRÉSENTÉE POUR

LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

(Mention Médecine)

PAR

PAUL-HENRI BARCELOT

Interne à l'Hôtel-Dieu d'Orléans
Né le 21 Mai 1897, à Rethel (Ardennes)
Croix de Guerre

CONTRIBUTION AU TRAITEMENT

DU

CANCER DE LA VESSIE

par la Radiothérapie profonde

Président : M. le Dr SENCERT, *Professeur*

PARIS
AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR
93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

1923

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

Doyen	MM.	WEISS O. ✲ ⚜ I.
Assesseur		CHAVIGNY O. ✲ ⚜ I.

Professeurs

Embryologie	MM.	ANCEL ✲ ⚱ I.
Anatomie		FORSTER ⚱ A.
Histologie		BOUIN ✲ ⚱ I.
Physiologie.		N. . .
Physique biologique.		WEISS O. ✲ ⚱ I.
Chimie biologique		NICLOUX ⚱ I.
Anatomie pathologique.		MASSON ⚱ A.
Pharmacologie, Médecine expérimentale		AMBARD ⚱ A.
Hygiène, Bactériologie		BORREL O. ✲ ⚱ I.
Médecine légale		CHAVIGNY O. ✲ ⚱ I.
Clinique médicale		BARD O. ✲ ⚱ I. BLUM Léon ✲ ⚱ A.
Clinique chirurgicale		SENCERT O. ✲ ⚱ I. STOLZ ✲ ⚱ A.
Clinique ophtalmologique		DUVERGER ⚱ A.
Clinique dermatologique		PAUTRIER ✲ ⚱ A.
Clinique psychiatrique.		PFERSDORFF ⚱ A.
Clinique neurologique		BARRE ✲ ⚜ A.
Clinique oto-rhino-laryngologique .		N . . .
Clinique gynécologique et d'accouchements		SCHICKELÉ ⚱ A.

Chargés de cours

MM.	ARON Max ⚜ A.	MM.	KELLER ⚱ A.
	BELLOCQ ⚜ A.		LICKTEIG ⚱ A.
	BLUM (Paul) ✲ ⚜ I.		WEILL ⚱ A.
	CANUYT		REEB ⚱ A.
	GELMA ⚜ A.		ROHMER ⚜ A.
	GERY ⚜ A.		SCHAEFFER ⚜ A.
	BOEZ		SCHWARTZ ⚜ A.
	GUNSETT ⚜ A.		VAUCHER ⚜ A.
	HANNS ✲ ⚜ A.		FONTES
	HUGEL ⚜ A.		

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES CHERS PARENTS

A MON FRERE

A MA SOEUR

A MON PRESIDENT DE THESE

M. le Professeur SENCERT

Professeur a la Faculté de Médecine de Strasbourg
Membre correspondant de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'honneur

A MES MAITRES

M. le Docteur GUNSETT

Chargé de cours de Radiologie a la Faculté de Médecine de Strasbourg

M. le Docteur André BOECKEL

Chef de la Polyclinique urologique de la Clinique chirurgicale A

Chevalier de la Légion d'honneur

À MES MAITRES ET AMIS DANS LES HOPITAUX

D'ORLEANS

Préface

Avant d'aborder cette étude, nous tenons à exprimer ici notre respectueuse admiration et notre profonde reconnaissance à M. le Professeur Sencert, qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre thèse.

Qu'il nous soit permis d'adresser nos meilleurs remerciements à M. le Docteur Gunsett, chargé de cours à la Faculté, et à M. le Docteur André Bœckel, qui nous ont fourni le sujet de notre thèse et nous ont guidé de leurs avis éclairés dans l'exécution de ce travail.

Nous leur associons, dans notre reconnaissance, MM. les chargés de cours Blum, Hanns et Bellocq, MM. les Docteurs Bœckel et Ferry, qui nous ont fait faire nos premiers pas dans la carrière médicale ; MM. les Docteurs Simonin, Molveaux, Touche, Marre, Mercier, Boullet, Marmasse, Deshayes, Derouet, médecins et chirurgiens des Hôpitaux d'Orléans, où nous fûmes interne.

Introduction

Le cancer augmente chaque jour en fréquence et en gravité. Faut-il voir, dans cette recrudescence de la maladie, l'effet d'une étude plus minutieuse, l'adjonction dans les statistiques nouvelles de cas réputés autrefois douteux et que l'examen bistologique a permis de classer.

Peu importe ; ce mal, aussi vieux, sans doute, que l'humanité elle-même, connu depuis longtemps, malheureusement encore mal connu à l'heure actuelle, est un fléau terrible au même titre que la tuberculose, la syphilis et l'alcoolisme, comme eux, il réclame des mesures efficaces si l'on veut s'efforcer de limiter son extension.

Diverses hypothèses ont été émises pour éclairer son étiologie : l'hérédité, la contagiosité, les traumatismes, etc... Pour dire vrai, on ne peut encore, à l'heure actuelle, se faire une opinion bien nette de cet ennemi qui nous attaque si sournoisement.

C'est surtout à partir du XVIII[e] siècle qu'on s'occupa de lutter contre le cancer ; alors considéré comme maladie contagieuse, on créa des hôpitaux spéciaux pour cancéreux.

Puis, plus tard, on s'adressa à la chirurgie ; mais ce n'est vraiment que dans le siècle dernier, avec l'asepsie, qu'il fut permis au chirurgien de s'attaquer à la plupart des néoplasmes. Ce fut un progrès, mais les résultats ne furent pas brillants en général.

La découverte de nouveaux moyens physiques : le radium et les rayons X, ont amené deux armes nouvelles pour la lutte contre le cancer.

La diversité du mal, tant dans ses formes que dans ses localisations, l'action encore peu connue de ces agents physiques et les cas relativement peu nombreux encore soumis à leur action, ne permettent pas de porter un jugement ferme.

Si des résultats complets et couronnés de succès ont été obtenus, dans certains néoplasmes, par les agents physiques, comme dans les cancers du revêtement cutané par exemple il n'en est pas de même dans les cancers des organes internes ; leur abord et leur atteinte difficiles ont arrêté longtemps toute intervention, et ce n'est relativement que depuis peu qu'on a osé ou qu'il a été plus facile d'y porter remède.

La thérapeutique du cancer pose, comme nous le voyons, un problème difficile à résoudre.

Aussi n'est-ce pas une question d'ensemble que nous nous proposons d'entreprendre ici. C'est sur un cancer tout particulier, celui de la vessie, sur lequel MM. les Docteurs Gunsett et André Bœckel ont attiré notre attention, que nous ferons une revue succincte.

Nous exposerons tout d'abord les notions acquises sur l'étiologie de ce néoplasme, ses symptômes cardinaux, les divers modes de traitement : la chirurgie, le radium et leurs résultats ; enfin, nous examinerons en particulier un certain nombre de cas traités par la radiothérapie profonde pour terminer, sans aucune prétention sur la valeur de cette thérapeutique encore à ses débuts.

CHAPITRE PREMIER

Quelques Considérations anatomo-cliniques sur le Cancer de la Vessie

Etiologie

Il en est des cancers de la vessie comme des autres tumeurs malignes, au point de vue étiologique ; pour dire vrai, les différentes causes invoquées jusqu'à présent prouvent, jusqu'à un certain point, notre incertitude et notre ignorance.

Cependant, j'exposerai brièvement les contributions qu'ont apportées divers auteurs à l'étude de l'étiologie du cancer vésical.

Les tumeurs de la vessie sont beaucoup plus fréquentes que celles du rein ; elles entrent, d'après Gurl, pour 0,39 pour cent dans la statistique des tumeurs ; Guyon a remarqué, de son côté, que dans les deux grandes classes de tumeurs vésicales, les tumeurs malignes sont les plus fréquentes.

D'après Ulzmann, la femme est moins souvent atteinte que l'homme ; elle ne figure que pour 33 pour cent dans la pro-

portion des tumeurs vésicales, pour 20 pour cent d'après Tuffier et de 22,2 pour cent d'après Cathelin.

Le maximum de fréquence s'observerait entre quarante et soixante ans ; pour Cathelin, sur une statistique de 22 cas, l'âge a varié de 19 à 75 ans, la moyenne étant de 60 à 75 ans environ.

La rareté du cancer de la vessie chez la femme a amené certains auteurs (Klebs, Küster, par exemple), à se demander si le cancer de la vessie ne résulterait pas souvent de la propagation d'un cancer de la prostate.

Les recherches de Motz, sur 83 pièces du Musée Guyon, lui montrent qu'aucune de ces tumeurs infiltrées n'est un carcinome primitif de la vessie. Et, par ailleurs, sur 78 pièces de tumeurs épithéliales de la vessie, Montfort trouve la prostate prise 27 fois, soit 35 % des cas.

Quant à la cause directe de ces tumeurs, nous ne pouvons rien affirmer. Les rapports des tumeurs de la vessie avec la bilharziose, la fréquence de ces tumeurs observées par Gœbel à Alexandrie, chez des malades dans la vessie desquels on trouve les œufs de bilharzia, laissent supposer l'influence de toutes les irritations quelles qu'elles soient sur l'épithélium vésical. Rehn a insisté sur la fréquence relative des tumeurs de la vessie chez les ouvriers qui travaillent les couleurs d'aniline.

Celles-ci sont devenues plus fréquentes avec la grande extension de l'industrie chimique. C'est surtout en Allemagne que l'existence de ces tumeurs a été reconnue depuis quelque temps. Reher, en 1895, en rapporte 3 cas. Lehmann, dans son livre sur les maladies industrielles, dit que, sur 63 observations recueillies par Bachfeld il existe 16 cas d'atteinte vésicale. En 1904, une enquête faite en Allemagne dans 18 ateliers d'aniline, révéla 38 cas de tumeurs vésicales dont 18 se terminèrent par la mort.

La tumeur une fois sur deux semble être maligne.

Anatomie pathologique

La vessie peut présenter deux grandes classes de tumeurs : les polypes ou tumeurs pédiculées, bénignes, et les cancers ou tumeurs sessiles malignes. Nous ne nous occuperons ici que des tumeurs malignes.

Ces néoplasmes sessiles se développent surtout dans la paroi même de la vessie, où elles sont profondément et largement implantées.

Le Professeur Guyon les a divisées en tumeurs *pariétales infiltrées* et en *tumeurs cavitaires* suivant qu'elles font ou non saillie dans la cavité vésicale.

Leur siège est variable, mais le plus souvent on les rencontre au niveau du bas-fond vésical, près des orifices urétéraux, les dissimulant parfois ; plus rarement en haut de la vessie.

Quant à leur forme, Cathelin a coutume de diviser les différentes formes cliniques et cystoscopiques des tumeurs malignes en : « *forme champignonneuse* ressemblant tout à fait à ces champignons nuisibles aux bois de charpente et du groupe des mérules pleureurs ; *forme en surface* ; et d'après l'aspect en : *forme grumeleuse* (framboise) ; *forme lobulée ; forme villeuse dégénérée* (à franges faibles) ; *forme crétacée* (quand il y a des concrétions phospatiques périphériques). — Elles sont toutes plus ou moins friables et saignantes. — Elles indurent la paroi vésicale avoisinante et c'est là un des signes peut-être les plus caractéristiques de la malignité de la tumeur.

» Parfois même la tumeur n'existe qu'à l'état d'infiltration à la surface de la muqueuse et dans la musculeuse. Elle est constituée par une ulcération à fond et à bords végétants ».

Au point de vue de leur nature on peut dire que ces cancers sont d'origine épithéliale. Clado les classe en :

1°) Epithélioma de la vessie ;
2°) Carcinome ou épithélioma alvéolaire.

Examiné au microscope l'épithélioma de la vesie est pavimenteux ou cylindrique.

Dans l'épithélioma pavimenteux, les cellules néoplasiques forment le plus fréquemment des cordons irréguliers et anastomosés, des bourgeons épithéliomateux qui pénètrent dans la couche musculaire : on est alors en présence de la forme lobulée.

Le tissu conjonctif réagit peu. Dans l'épithélioma corné ou cancroïde qui provient souvent de la transformation d'une plaque de leucoplasie, l'infiltration des parois de la vessie est plus rapide et il existe toujours, autour des bourgeons épithéliaux, une réaction inflammatoire assez intense.

Dans l'épithélioma cylindrique ou adénome malin on voit dans la coupe, des cavités circulaires tapissées par une ou deux couches de cellules. Le tissu conjonctif ici prolifère beaucoup plus, il est formé de cellules embryonnaires et est irrigué par de nombreux vaisseaux sanguins.

Histologiquement on reconnaît le carcinome aux travées conjonctives nombreuses, qui circonscrivent des alvéoles sphériques formées de cellules cancéreuses polymorphes, malgré la résistance qu'oppose le tissu conjonctif, les couches profondes de la vessie sont souvent envahies.

Albarran a distingué quatre modes de propagation des tumeurs de la vessie :

1°) Propagation par contact ;

2°) Propagation par continuité ;

3°) Propagation ganglionnaire ;

4°) Généralisation.

1°) *Propagation par contact.* — Les tumeurs de la vessie se propagent fréquemment par véritable greffe sur différents points de la muqueuse mais ceci est surtout vrai pour les tumeurs pédiculées.

2°) *Propagation par continuité.* — Les tumeurs sessiles envahissent souvent la vessie bien plus loin que ne pourrait le faire croire l'examen macroscopique. Cependant il est très rare que les tumeurs de la vessie envahissent l'uretère, elles entourent l'orifice urétéral parfois complètement et sont séparées de la portion intra-pariétale de l'uretère par une zone de tissu conjonctif lâche. Dans quelques cas rares, on a signalé l'envahissement de l'urètre, des reins, mais le plus souvent la tumeur s'étend de proche en proche vers les organes voisins : prostate, vagin, rectum, vésicules séminales, intestin, sacrum et os iliaques.

3° et 4° *Propagation ganglionnaire et généralisation.* — Si on trouve rarement des masses ganglionnaires à l'examen clinique, les propagations lymphatiques n'en existent pas moins. On les trouve dans la proportion de 85 % des cas avec les tumeurs infiltrées.

Ce pourcentage est dû à ce que les lymphatiques ne semblent pas pénétrer dans la muqueuse, il faudrait que la tumeur soit arrivée dans la couche musculaire pour produire l'adénopathie.

Le siège des ganglions est dans 79 % des cas, d'après Pasteau, le long des artères iliaques, est dans 26 % des cas à la région lombaire.

Enfin, le cancer vesical peut s'étendre à la plèvre, à la rate, au cerveau, etc...

A côté de ces tumeurs malignes épithéliales on peut encore signaler deux tumeurs d'origine conjonctives :

1° Myxome ;

2° Sarcome.

Voici d'après Legueux les caractères particuliers de ces tumeurs conjonctives :

1° *Myxome.* — « Il est à peu près aussi fréquent dans les deux sexes. D'ordinaire pédiculé, de surface lobulée, comme

un fragment de môle, de couleur gris-rosé, de consistance molle et parfois tremblotante, les myxomes s'implantent sur la muqueuse sans la dépasser. Ils sont caractérisés par les cellules rondes embryonnaires et par les cellules dites myxomateuses avec prolongements anastomosés. La substance fondamentale est fibrillaire et contient souvent des fibres élastiques. Parfois la tumeur est mixte, c'est un fibromyxome. Les vaisseaux sont plus nombreux que dans les autres myxomes. La tumeur récidive après ablation. »

2° *Sarcome.* — « Il est plus fréquent chez la femme ; on l'observe surtout dans l'âge mûr et la première enfance. Rafin n'a pu en rassembler que 55 observations. Le sarcome naît dans la muqueuse, est d'abord sessile et se pédiculise plus rarement.

Le volume atteint celui d'une noix au plus. La surface est lisse et rarement vrilleuse, la couleur rosée, la consistance dure, cartilagineuse ; en général, elle siège au niveau du bas fond, au voisinage des uretères.

Dans quelques cas, on a vu la tumeur infiltrer la paroi vésicale autour du point d'implantation et perforer même la paroi pour s'étendre vers le bassin. La propagation se fait en effet plus volontiers aux parties osseuses, à la prostate, aux vaiseaux éliaques. Des noyaux secondaires se produisent dans le poumon, le foie, la rate.

Histologiquement, en dehors de trois cas de sarcome mélanique on ne trouve que le sarcome furo-cellulaire et le sarcome embryonnaire.

La tumeur est recouverte à la surface par l'épithélium de la vessie. »

Symtomatologie

Le début des tumeurs malignes de la vessie est indidieux et lent, il est annoncé par quelques besoins plus fréquents d'uriner, par quelques douleurs et quelques hématuries à la

fin de la miction. Le meilleur signe révélateur est sans conteste l'hématurie. Elle est terminale, capricieuse, spontanée, survenant sans cause valable aussi bien la nuit que le jour. Elle teinte l'urine très souvent en noir foncé et la trouble. D'abord petite, légère, elle s'accentue de plus en plus, favorise la formation de caillots fragmentés et sans forme, nécessitant parfois une aspiration à la seringue. L'exploration de la vessie la provoque, elle est même « *empêchante* » pour la cystoscopie (Guyon). On peut être averti d'une ulcération vésicale lorsqu'on la voit devenir abondante et dominer dans le tableau clinique.

Le sang peut venir tout à fait à la fin de la miction sous forme de gouttes rouges, « véritables gouttes d'expression du col » (Cathelin).

La *fréquence* et *la douleur* des mictions s'associent plus ou moins à l'hématurie. Les mictions se répètent toutes les deux heures, puis toutes les demi-heures, laissant au malade un repos insignifiant, même la nuit. La douleur devient très intense et s'accroît avec la progression de la maladie, avec les propagations lymphatiques.

Ces phénomènes pénibles de cystite ne sont, malheureusement, pas toujours calmés par les moyens médicaux habituels. Comme dans la plupart des néoplasmes, le malade perd l'appétit, n'a plus de sommeil possible, maigrit assez rapidement et la mort vient le prendre au milieu d'une cachexie épouvantable et de douleurs excruciantes, dans un délai qui varie de un à trois ans.

Diagnostic

Les tumeurs de la vessie présentent souvent de grandes difficultés de diagnostic. Parfois latentes au point de n'être reconnues qu'à l'autopsie, elles se révèlent d'autres fois par des hémorragies si abondantes et si répétées que la mort arrive sans laisser le temps d'intervenir utilement.

Dans les cas ordinaires, plus lents dans leur évolution et d'une observation plus aisée, ces tumeurs sont quand même difficiles à dépister, à cause du manque de signes de certitude.

Les tumeurs de la vessie n'ont pas, en effet, de caractères propres et on ne retrouve dans leurs manifestations, comme dans la plupart des affections de ces régions, que les grands symptômes urinaires diversement associés.

Un malade présente-t-il de l'hématurie, on pourra penser à telle ou telle lésion et le diagnostic de la cause sera possible ; mais quel est le siège de la maladie ? la prostate, la vessie ou le rein ? A quel étage de l'appareil urinaire se trouve la lésion ?

On peut souvent arriver à un diagnostic exact par une analyse minutieuse des différents symptômes dont aucun n'a une valeur absolue.

Comme importance et précocité, *l'hématurie* est le premier symptôme. Son allure spontanée, variable, indifférente au repos, indique la néoplasie.

Si elle est terminale, l'origine vésicale est probable ; mais une abondante hémorragie rénale semblera aussi terminale.

Le saignement prostatique refluant dans la vessie semblera aussi provenir de cet organe, mais il est rare qu'il ne coïncide pas avec des phénomènes de rétention.

L'hémorragie peut ne se montrer que comme symptôme précoce et ne plus reparaître, elle peut même manquer complètement, comme celà a été constaté pour les tumeurs siégeant sur la paroi antérieure de la vessie.

Le symptôme qui suit l'hématurie est la *douleur*.

La prostate, par ses connexions avec la vessie et son basfond, retentit sur ces organes, mais il faut se défier des douleurs qui ne sont pas associées à la rétention.

Une lésion rénale pourra retentir sur la vessie en donnant lieu à de la cystite secondaire, ce qui est fréquent dans la tuberculose du rein, et de même un néoplasme siégeant aux

embouchures des uretères, gênant le cours de l'urine en amont et provoquant de la congestion rénale, peut donner lieu à de l'hématurie avec caillots et de la douleur rénale.

La tumeur constitue le troisième symptôme. C'est le seul signe physique, celui qui permet de rapporter à un siège fixe les différents symptômes observés.

On la constatera par une exploration intra-vésicale ou extra-vésicale. Guyon dit bien que l'on a la sensation « d'une étoffe soyeuse » lorsque le cathéter frôle le néoplasme, mais ces nuances sont bien difficiles à apprécier.

Lorsque le néoplasme a atteint des dimensions considérables, on peut reconnaître son existence en pratiquant le toucher recto ou vagino-abdominal qui donne des renseignements sur l'état des parois vésicales ou sur la réplétion ou la vacuité du réservoir urinaire.

De même que la perception de masses ganglionnaires iliaques, cette constatation est ordinairement en rapport avec un développement considérable de la tumeur qui n'est plus dans de bonnes conditions d'intervention.

Il résulte de cet exposé que de ces trois grands symptômes, la tumeur seule est caractéristique et qu'il ne faut pas compter sur elle dans la majorité des cas.

Il conviendra donc en présence de tels symptômes, de recourir à d'autres recherches pour fixer le diagnostic hésitant.

Tout d'abord l'examen des urines :

On y voit parfois des petits fragments détachés de la tumeur, on peut même les rechercher pour les soumettre à l'examen histologique.

Si après avoir cathétérisé la vessie on essaye de la remplir, on s'aperçoit qu'elle ne reçoit souvent que 50, 80 ou 100 cm^3.

C'est le *cystoscope* qui tranchera définitivement toutes les incertitudes du diagnostic ; l'examen sera fait avec le cystoscope laveur et dans l'intervalle des hématuries. Dans les

très grosses tumeurs cependant il est très difficile de voir quelque chose, car une partie de la tumeur s'interpose entre la lampe et le miroir (Legueu).

On comprend facilement que la cystoscopie permette de fixer les dimensions. le mode d'implantation et la situation de la tumeur.

Quoiqu'en dise Sydney Mac Donald, le diagnostic entre les tumeurs bénignes et malignes à la cystoscopie n'est pas ordinairement facile et il sera utile de faire avec le cystoscope opérateur de Papin, par exemple, une biopsie pour examen histologique.

Ce dernier examen est de la plus haute utilité, non seulement pour savoir si la tumeur est maligne ou non, mais aussi pour donner à la néoplasie un pourcent de rayonnement suffisant.

CHAPITRE II

Divers Modes de Traitement

Je vais énumérer les différents modes de traitement employés jusqu'à ce jour en respectant autant que possible leur ordre d'apparition avant d'aborder le dernier né, la radiothérapie qui fera l'objet spécial de cet ouvrage.

En voici la liste :

I. Traitement purement médical ;

II. Méthodes chirurgicales ;

III. Radiumthérapie ;

IV. Radiothérapie profonde.

I. La première méthode apparaît à première vue comme un moyen peu encourageant et bon à rejeter surtout à l'heure actuelle ou la chirurgie urinaire, si elle ne donne pas toujours des résultats certains, a tout au moins à sa disposition plusieurs moyens de traitement qu'il faut essayer, ne serait-ce que pour apaiser la souffrance des malades.

Mais, il faut bien l'avouer, soit que le malade vienne consulter trop tard ou que le mal fasse des progrès très rapides ou foudroyants comme dans certains cas d'hématuries abondantes, on se trouve désarmé et il n'y a plus qu'une seule issue : la thérapeutique symptomatique.

Dans les vessies cancéreuses ayant de fortes hématuries avec caillots, on fera des lavages au sérum physiologique très chaud entre 38° et 45° deux ou trois fois par jour ; on pourra laisser la sonde à demeure.

Si les hématuries ne sont pas très abondantes, on fera deux fois par jour un lavage avec l'antipyrine à 1 p. 50 très chaud.

Janet a recommandé contre les hémorragies les instillations très concentrées (1/2) de résorcine.

Pour l'hémorragie, on conseille, à l'intérieur le chlorure de calcium à raison de 4 grammes par jour.

L'uroformine sera recommandée pour lutter contre l'infection urinaire et la pyélonéphrite souvent concomitante.

Contre les douleurs, la morphine, médicament héroïque, échoue malheureusement assez fréquemment chez ces infirmes.

Méthodes chirurgicales

Les méthodes les plus courantes, suivant les auteurs et surtout suivant l'étendue du néoplasme sont les suivantes :

a) Les opérations palliatives ;

b) L'ablation pure et simple de la tumeur ;

c) La cystectomie partielle ;

d) La cystectomie totale.

a) Les opérations palliatives. — Elles comprennent la cystostomie, le curettage et voir même les cautérisations. Elles laissent en général une survie peu longue, tout au plus d'une année.

Mais ce que l'on recherche surtout dans cette méthode, c'est l'atténuation des symptômes et l'amélioration de l'état général. Il est rare qu'on atténue complètement même pendant un temps très court les hémorragies et les douleurs.

Parfois même la marche de la tumeur est accélérée. Schnitzler et Depage avaient pratiqué la dérivation de l'urine dans l'intestin, mais comme on le verra plus loin, cet abouchement présente de gros dangers d'infection.

« La cystostomie simple, dit le Pr Rochet, de Lyon, n'apparaît plus que comme un traitement de pis aller contre une cystite douloureuse chronique que rien ne peut calmer, ou contre les grosses hématuries répétées. Dans beaucoup de cas, elle active l'évolution du mal, loin de le ralentir ; elle ne supprime pas toujours les douleurs locales et la plupart des chirurgiens ne l'emploient plus, que la main forcée, pour ainsi dire. »

Devant une tumeur inopérable donnant des hémorragies abondantes, on en sera parfois réduit pour soulager le patient à pratiquer la cystostomie de drainage et de sauvetage, que Bazy a justement comparé à l'anus contre nature, sachant toutefois très bien qu'on laissera un malade dans une situation pénible et que parfois il pourra assister au développement extérieur de sa tumeur en quelque sorte suractivée par le traumatisme opératoire.

b) Ablation pure et simple. — D'après Rafin, l'ablation pure et simple a été pratiquée dans 57 cas, 8 malades sont morts (14 %).

Sur ces 49 malades restants, 38 seulement ont été suivis. La plupart ont récidivé, ou sont morts dans l'année qui a suivi l'opération.

Quatre sont morts de récidive tardive au bout de 18 mois (2 cas, Albarran, Pauchet), au bout de deux ans et demi et de neuf ans (Nicolich). Six malades n'ont pas de récidive après un an (Pousson, Verhoogen), après 15 mois (Bazet), deux ans (Nicolich), quatre ans (Routier), quatre et demi (Albarran).

Ces résultats sont inférieurs à ceux que donne la cystectomie partielle.

c) Cystectomie partielle. — Lorsqu'on se trouve en pré-

sence d'un néoplasme peu développé et nettement circonscrit, on peut songer à enlever au bistouri ou avec les ciseaux toute la région malade. La paroi vésicale est refaite par des points au catgut et fermée complètement.

Mais l'opérateur peut tomber sur deux écueils : la tumeur correspond à la zone péritonéale de la vessie, ou elle circonscrit l'un ou les deux uretères.

Dans le premier cas, du fait de la présence du néoplasme, le péritoine adhérent ne pourra être décollé de la vessie ; il faudra donc prendre toutes précautions utiles pour éviter l'ouverture de la vessie dans le péritoine, d'où pourrait résulter une péritonite mortelle.

Pour la zone uretérale, les difficultés tiennent à la profondeur de la région, et à la présence même de l'uretère. Le chirurgien sera parfois obligé d'isoler l'uretère, de le sectionner et de pratiquer l'urétérocystonéostomie : opération délicate qui même bien faite peut donner lieu à un rétrécissement du conduit.

Voici l'avis du Professeur Rochet, à ce sujet : « Si le diagnostic a été fait de bonne heure, si le cancer est encore localisé à une portion limitée de la vessie, s'il n'a pas déjà dépassé ses parois pour adhérer aux organes voisins, la cystectomie partielle, mais faite largement au-delà des lésions et bien entendu, de dehors en dedans, après décollement de la paroi envahie aussi loin qu'il le faut pour tailler en tissu sain, peut donner de bons résultats.

Elle sera facile, si la zone d'envahissement est sur la région antéro-latérale de la vessie, ou sur son dôme. Elle sera plus compliquée si la tumeur occupe une des zones urétéro-vésicales, ou la face postérieure du réservoir, mais on pourra encore la mener à bien avec une bonne technique, ne craignant pas d'entrer dans le péritoine, dans tous les points où l'exérèse l'exigera, et en découvrant l'uretère en dehors de la vessie, du côté où il sera envahi, avant de pratiquer la résection. Après elle, une réimplantation de cet uretère sera faite

dans la portion de vessie, conservée de préférence de suite après l opération ; mais, si celle-ci a été longue et laborieuse, on pourra très bien se contenter d'aboucher provisoirement cet uretère à la peau, quitte à faire plus tard un abouchement secondaire dans la vessie, si l'opération vésicale était suivie de succès.

Plus la résection vésicale sera faite large, mieux cela vaudra. Pourvu qu'on conserve une très petite cavité vésicale nouvelle, après résection et suture de ce qui aura été conservé, le résultat fonctionnel ultérieur se montrera très satisfaisant.

Une vessie réduite aux dimensions d'une noix après l'opération, pourra devenir grande comme une mandarine quelques mois seulement après. Le malade est débarrassé des hématuries, de l'infection urinaire chronique, et surtout des douleurs parfois horribles, que rien ne soulage, même la taille simple, et il a pu fermer sa vessie opérée, sans fistule.

Personnellement 9 opérations de ce genre, 3 des opérés ont quitté l'hôpital en bon état, sans fistule consécutive, ont négligé de venir se montrer à nouveau.

Les 6 autres :

Le 1er survie : 10 mois, débarrassé des hématuries et des douleurs, mais gardant une fistule sus-pubienne. A succombé à une récidive et cachexie.

Le 2e survie : 2 ans, sans fistule, mort avec signes d'une récidive.

Le 3e opéré depuis 3 ans, pas encore de récidive.

Le 4e opéré pendant la guerre, puis récidive en moins d'un an (examen histologique : épithélioma très malin).

Le 5e opéré depuis 10 mois, est en bon état.

Le 6e malade succomba deux jours après l'opération (embolie ?)...

Sydney Mac Donald estime que : à l'opération, il faut réséquer toute la portion indurée de la vessie et empiéter largement sur le tissu sain.

Lorsque la tumeur envahit la partie supérieure de la vessie, le péritoine doit être ouvert et la partie attenante à la tumeur réséquée. Lorsque la tumeur siège au niveau de la base de la vessie, ce qui est le cas le plus fréquent, il faut toujours empiéter sur le tissu sain. Lorsque, dans ces cas, on doit intéresser l'orifice urétéral, il faut faire la transplantation de l'uretère. L'auteur a *11 cas* de malades opérés pour carcinome ; l'âge de ces malades varie entre 40 et 74 ans. Dans *5 cas* la situation de la tumeur rendit nécessaire la transplantation de l'uretère ; 1 des malades mourut d'embolie pulmonaire ; 3 semaines après l'opération, deux ont succombé à des récidives ; dans les 2 autres cas, on a trouvé des récidives locales six mois après l'opération et l'on fit une opération secondaire.

Les 6 malades restants sont en bonne santé, n'ont pas eu de récidive locale de 1 à 5 ans après l'opération.

Watson fournit les statistiques suivantes :

1° Carcinomes : 104 cas, opération sus-pubienne avec résection partielle de la vessie. Mortalité opératoire 24 %, récidives connues 68 %, guérisons connues 0.

2° Carcinomes : 96 cas, résection partielle de la vessie. Mortalité opératoire 21,8 %, récidives connues 56 %, guérisons connues 5 cas.

Cet auteur dit que le traitement des tumeurs de la vessie est un des problèmes les plus décourageants de la chirurgie ; cependant, aussi mauvais que soient ces résultats chirurgicaux, ils sont, dans les cas de tumeurs malignes, sept fois meilleurs que les résultats du traitement palliatif.

Le Docteur Eugène Giraud rapporte dans sa thèse une statistique faite dans le service du Professeur Rafin de Lyon :

Sur 28 cancers, Rafin a pu pratiquer 20 fois une intervention radicale, huit fois il a dû se borner à une opération palliative. Sur ces 20 cas, Rafin n'a eu qu'un cas de guérison persistant depuis 10 ans. La survie obtenue est en moyenne

d'un an et demi (calculée seulement chez des malades décédés), alors que les non opérés n'ont survécu, en moyenne, que sept mois au premier examen fait par un chirurgien.

La durée moyenne de survie, depuis le premier symptôme jusqu'à la mort, est, pour l'ensemble des opérés, d'un peu plus de quatre ans, alors qu'elle est seulement de deux ans pour les malades non opérés.

La statistique de Rafin montre donc que si l'intervention dans les cancers de la vessie n'est pas curative, elle donne une survie de deux ans plus longue que l'expectation.

Hugh Hampton Young, de Baltimore, recommandait, en 1913, comme traitement de choix dans les carcinomes vésicaux, la résection vésicale par voie sus-pubienne, la transplantation de l'uretère si cela était nécessaire et l'excision du péritoine s'il recouvrait une partie de la vessie envahie.

De 1910 à 1919, E.-S. Judd et W.-E. Sistrunk, de Rochester, ont vu 184 malades, mortalité globale de 12,9 %.

12 malades opérés en 1910.

3 sont sans récidives (2 ont vécu plus de 10 ans, 1 un peu moins).

Sur 64 malades :

2 survivent après 10 ans ;
2 — — 9 — ;
2 — — 8 — ;
3 — — 7 — ;
5 — — 6 — ;
12 — — 5 — ;
3 — — 4 — ;
10 — — 3 — ;
13 — — 2 — ;
12 — — 1 an.

En général, la guérison a été totale ; chez quelques malades, la fréquence des mictions a persisté. Pour les auteurs, l'opération reste indiquée dans les cas favorables, car elle

apporte des résultats définitifs. Pour B.-A. Thomas, de Philadelphie, toute tumeur maligne découverte à ses débuts et favorablement située doit subir l'opération radicale.

On voit donc que les différents chirurgiens français ou étrangers sont partisans de la cystectomie partielle dans les cas de tumeurs localisées ; l'opinion au sujet de cette intervention, dont les résultats sont plutôt médiocres, n'est pas partagée par tous ; ainsi Cathelin écrivait, en 1912 : « Je n'ai pas varié d'opinion depuis longtemps, et voici trois ou quatre ans que je n'opère plus les tumeurs de vessie, assez fréquentes, que je rencontre, sauf dans les cas tout particuliers où des portions de tumeur, envahissant le col, créent la rétention et des douleurs si vives, quelquefois terribles, d'expulsion ; mais ce sont là des cas très spéciaux. En dehors d'eux et des cas hémorragiques graves, j'estime que, dans un avenir très proche, ce sera presque une faute que d'ouvrir une vessie pour tumeur. Je suis intervenu dans 5 cas qui me donnèrent 4 guérisons avec 4 morts tardives et 1 guérison se maintenant au 6e mois.

» En attendant le sérum curateur, contentons-nous donc de répéter que le cancer est l'opprobre de la chirurgie, et qu'en particulier un cancéreux de la vessie vit plus longtemps non opéré qu'opéré. »

d) Cystectomie totale. — Si la tumeur cancéreuse envahit largement les parois de la vessie, il faut, chirurgicalement, extirper la vessie entière. Si certains auteurs sont partisans de cette opération radicale dans ces cas seulement, d'autres, par contre, préconisent la cystectomie totale dans tous les cas de tumeurs malignes.

Le professeur agrégé Marion, dernièrement, dans une discussion au sujet d'un cas de cystectomie totale présenté par M. le Professeur Rochet et M. Thévenot, a émis l'avis suivant :

« Comme au Professeur Rochet, la cystectomie totale me semble constituer le véritable traitement du cancer de la ves-

sie. Malheureusement, il est impossible de mettre le malade au courant de l'affection dont il est atteint et, à la période où cette cystectomie est possible, les troubles ne sont pas tels que le malade réclame à tout prix une intervention. Quand les douleurs apparaissent, il est alors, en général, trop tard pour intervenir.

La cystectomie totale ne m'apparaît pas comme une intervention de grande gravité, à condition de la pratiquer, en quelque sorte, en deux temps : la première opération consistant dans une dérivation qui peut être une néphrostomie, c'est elle que j'ai utilisée, ou une urétérostomie, opération dont je n'ai pas l'expérience, mais qui est susceptible, d'après les témoignages de ceux qui l'utilisent, de donner une excellente dérivation en mettant les opérés à l'abri de la pyonéphrose. Dans le second temps, on supprime la vessie, ce qui peut être fait facilement.

Jusqu'ici, j'ai pratiqué quatre cystectomies totales :

La première fut pratiquée chez une femme dont je présentai l'observation à la Société de chirurgie en 1908 et dont Legueu fut le rapporteur.

La malade succomba, six mois après l'opération, à des accidents de pyonéphrose, les uretères ayant été abouchés dans le vagin.

Le second malade était un ouvrier travaillant dans une usine de couleurs d'aniline. Il fut opéré en 1909. Actuellement, il est encore guéri, treize ans après son intervention.

Le troisième malade était de Bilbao. Il resta trois ans guéri et succomba à des généralisations ganglionnaires.

Pour le quatrième malade, j'eus le tort de pratiquer, dans la même séance, la néphrostomie et la cystectomie.

De ces quelques cas, je conclus que la cystectomie, complétée par des applications de radium dont il reste à déterminer la technique, apparaît comme le traitement de choix des cancers de la vessie.

L'opération n'est pas particulièrement grave, à condition

d'être précédée de la dérivation des urines, qui apparaît comme indispensable pour mettre le malade à l'abri des graves accidents de pyélonéphrite. »

La cystectomie totale, opération peut-être facile pour un chirurgien exercé, donne une mortalité assez forte, car elle est pratiquée sur des malades dont la vitalité est fortement diminuée par la grande extension de leur cancer et qui sont devenus des rénaux par là même plus exposés à la pyclonéphrite ascendante.

Cette opération fut pratiquée la première fois par Bardenheuer, en 1887, puis par Pawlick, en 1889.

Au début, les résultats furent peu satisfaisants, le gros écueil étant surtout la pyélonéphrite ascendante ; les différents auteurs préconisèrent divers modes d'abouchement des uretères.

L'abouchement des uretères à la peau peut être considéré comme un des moins défectueux ; avec lui, la proportion des guérisons s'élève à 70 % ; l'abouchement au vagin, 51 %.

L'implantation dans le rectum, le côlon, le cæcum ou les autres segments de l'intestin semble, au contraire, un des procédés les plus défectueux ; les opérés succombent presque tous, dans un temps relativement court après l'intervention, à des accidents de pyélonéphrite ascendante ou d'insuffisance rénale.

L'abandon des uretères dans la plaie a l'inconvénient, outre l'incontinence, d'exposer à l'incrustation d'une plaie profonde. Pour Lee, le siège de réimplantation le plus favorable, pour l'uretère, est dans la plaie sus-pubienne ou le vagin.

Rovsing, en 1907, donnait la préférence à l'implantation des uretères dans la région lombaire.

Legueu est partisan de l'opération en deux temps : « établir d'abord la double néphrostomie, puis pratiquer plus tard la cystectomie ».

Pour éviter l'infection rénale, Watson proposait, en 1905,

de dériver le cours des urines par une néphrostomie double établissant un double drainage lombaire comme premier temps opératoire.

Mais l'extirpation de la vessie lui a donné la formidable mortalité opératoire de 50 %. Voici une de ses statistiques :

Carcinomes : Extirpation totale de la vessie, cas 38 ; mortalité opératoire 50 % ; mortalité ultérieure 8, récidives connues 2, guérisons connues 2.

M. Marion émet l'avis suivant : « Ce n'est pas le danger de la pyélonéphrite qui doit empêcher actuellement de pratiquer des cystectomies totales. La néphrostomie met sûrement à l'abri de cette pyélonéphrite ; je n'en veux que pour preuve qu'une dizaine de malades que je suis, l'un opéré depuis plus de quinze ans par Albarran, d'autres opérés par moi depuis treize ans, dix ans et plus récemment, et qui vivent sans avoir jamais été inquiétés par des accidents infectieux du côté de leurs reins.

M. Heitz-Boyer cite un cas personnel avec une survie de treize à dix-sept mois. »

Le professeur Rochet, en 1921, s'exprimait en ces termes : « Dans les formes avancées du cancer, ou quand le cancer est mal placé, la cystectomie partielle, opération de choix, n'est plus de mise ou n'est plus suffisante.

Elle n'est plus suffisante quand la néoplasie maligne est étendue à la majeure partie de la vessie ou a donné des semis qui se sont disséminés dans elle un peu partout, et elle n'est plus guère de mise quand le cancer a envahi le plancher vésical, profondément ou dans toute son étendue, et intéressé la région urétéro-vésicale des deux côtés.

La suppression de la continuité vésico-urétérale serait fatale après l'extirpation, en admettant même qu'on puisse réaboucher les deux uretères dans ce qui resterait de vessie, et quel avantage aurait-on alors d'avoir conservé une petite calotte vésicale au lieu d'avoir fait la cystectomie totale qui, elle au moins, donnerait plus de chances contre une récidive?

La cystectomie totale demeure donc, dans ces cas désespérées, la seule opération rationnelle, en attendant qu'on ait trouvé plus tard, par le radium peut-être, le moyen de faire mieux.

Dans certains cas, le malade nous réclame lui-même une intervention coûte que coûte, avec menace parfois de se détruire si on ne peut plus rien pour lui.

L'opération est très grave, dans la grande majorité des cas, c'est un fait bien connu.

Les statistiques qui y ont trait en sont très sombres, même pour les suites immédiates.

Est-ce l'opération elle-même qui est si redoutable ? Nous ne le pensons pas, mais il faut, croyons-nous :

1° Aller vite, mener l'opération le plus rapidement possible ;

2° Ne pas la prolonger, surtout par des manœuvres immédiates de réabouchement urétéral ailleurs que dans le foyer opératoire lui-même, *à la peau* de préférence.

Pour faire l'exérèse rapide, un excellent moyen sera, comme nous l'avons indiqué, avec bien d'autres du reste, de pratiquer la décollation préalable, c'est-à-dire la section de la vessie au niveau de son col et son ablation progressive ensuite, de bas en haut, de sa partie inférieure à son sommet.

L'hémostase des pédicules vasculaires devient facile, méthodique, à mesure qu'on relève la vessie, en passant soit en avant, soit en arrière des vésicules séminales, suivant les adhérences que la tumeur aura déjà créées derrière elle ; les uretères se découvrent aisément à un moment donné du relèvement vésical, et on les coupe le plus près possible du réservoir, pour en avoir le maximum de longueur à attirer vers l'incision hypogastrique ; enfin, le péritoine n'est ouvert qu'à la fin de l'intervention, quand le plus difficile est fait et qu'il ne reste plus qu'à enlever le dôme vésical lui-même.

Il n'y a plus alors qu'à refermer le péritoine dans les points ouverts, et à aboucher les uretères à la peau ou à la paroi abdominale, au niveau de l'incision hypograstrique, côte à côte, tout près l'un de l'autre, comme l'a conseillé Héresco, et en les drainant provisoirement, si on veut, par une sonde urétérale poussée dans chacun d'eux.

L'opéré se trouvera, plus tard, dans les conditions d'une fistule sus-pubienne de cystostomie qu'on palliera par le port de l'urinal approprié.

Rien n'empêchera, ultérieurement, si la guérison a été obtenue, de chercher à réaboucher les uretères ailleurs qu'à la peau par une opération complémentaire.

Ainsi comprise et pratiquée, la cystectomie totale ne constitue pas, *par elle-même*, une opération plus grave pour les suites immédiates, que beaucoup d'autres opérations abdominales.

Ce qui fait sa gravité et ce qui explique les morts nombreuses et rapides à sa suite, c'est d'abord qu'on intervient trop souvent sur des sujets épuisés par les douleurs atroces de la cystite néoplasique, affaiblis par les hématuries répétées, hors d'état de supporter un choc important ; c'est surtout aussi parce que ces malades sont devenus *des rénaux*, soit par infections secondaires parties de la vessie, soit par la rétention vésicale et rénale chronique qui les atteint tous à un moment donné ; rétention vésicale par les tumeurs qui peuvent se trouver près de l'orifice urétéro-vésical, ou par les caillots qui encombrent le réservoir ; rétention rénale par la compresion des orifices urétéro-vésicaux, souvent intéressés par le cancer lui-même.

Or, on connaît la gravité toute particulière de l'acte opératoire sur ces rénaux, non seulement en chirurgie urinaire, où elle est de notion courante, mais ailleurs aussi.

Toutes les statistiques de cystectomie totale ne sont pas désolantes, en fin de compte. Des faits fournis par divers chirurgiens, et non des moindres (quels que soient les pro-

cédés employés, la conduite vis-à-vis des uretères, le mode de réparation artificielle de la vessie enlevée, etc...), sont même encourageants pour de nouvelles tentatives, étant donné la gravité terrible du mal laissé à lui-même (1).

---

(1) Les observations déjà anciennes de Pawlick, de Hodge, celles plus récentes de Héresco, Brongersmer, etc.... et correspondant à des services de trois, quatre, cinq, six années et même davantage en témoignent.

CHAPITRE III

Radiumthérapie

Définition. — La Curiethérapie ou Radiumthérapie est le traitement d'une affection par les radiations émises par le radium.

La Curiethérapie a déjà à son actif des guérisons telles que certains auteurs ont préconisé ce mode de traitement en remplacement de la méthode sanglante.

Avant d'entrer dans les détails des différentes techniques employées, il serait peut-être utile d'énoncer les lois biologiques sur lesquelles repose la radiumthérapie

L'action des radiations (rayons X et rayons γ du radium) dans le traitement des tumeurs repose essentiellement sur la différence de radiosensibilité qui existe entre les cellules qui composent ces tumeurs et les cellules normales des tissus qui les environnent. Les premières sont plus sensibles à ces radiations que les dernières ; c'est ce qui explique qu'on peut détruire les premières sans nuire aux dernières.

La radiosensibilité des cellules obéit à différentes lois que l'on commence maintenant à connaître. Ces lois sont sensiblement les mêmes pour les rayons γ du radium et pour les rayons X. Comme nous aurons à les exposer en détail plus

tard, lorsque nous nous occuperons de la Radiothérapie profonde, nous n'insisterons pas sur cette question maintenant.

Ajoutons seulement ici, que, comme pour les rayons X, il est nécessaire de donner une dose *suffisante* pour que les cellules néoplasiques soient tuées complètement par les radiations.

A dose moindre, elles ne sont que frappées dans leur descendance.

A dose insuffisante, elles ne sont qu'inhibées temporairement dans leur reproduction.

A doses très faibles, enfin, elles sont peut-être excitées (Regaud).

Le succès d'un traitement de curiethérapie, comme d'un traitement de radiothérapie, repose en plus sur la nécessité de distribuer la dose efficace en un court espace de temps.

Doses de radium. — Les doses de radium dépendent de l'intensité, de la durée et de la quantité du rayonnement, il faut tenir compte en outre du filtre interposé.

Tout tube contenant du radium en équilibre radioactif renferme : d'une part, le sel de radium, dont la quantité s'exprime en grammes, et, d'autre part, le gaz Emanation du radium, dont la quantité s'exprime en curies (le curie est la quantité d'émanation en équilibre radioactif avec un gramme de radium).

L'unité d'intensité est le rayonnement correspondant à la présence d'un milligramme de radium-élément.

L'unité de quantité est le milligramme-heure, c'est-à-dire le produit de l'unité d'intensité (un milligramme) par l'unité de temps d'application (une heure).

La dose ou quantité est représentée par l'équation : intensité × temps = quantité ou dose.

Certains auteurs, comme Regaud, préfèrent exprimer les doses employées en millicuries détruits.

D'après Léon T. Aschraft, de Philadelphie, le radium agirait aussi en attaquant les vaisseaux afférents de la tumeur,

en déterminant une sclérose des vaisseaux sanguins et en produisant d'abord une anémie suivie plus tard d'une ischémie qui amène la cessation des hémorragies associées à l'existence de la tumeur.

Si, cependant, il s'établit une circulation collatérale en raison de l'insuffisance de l'irradiation, l'hyperhémie qui en résulte retarde les effets curatifs du traitement.

Les parties mortifiées meurent, tombent dans la vessie et sont expulsées avec l'urine.

Quant aux indications du traitement du cancer de la vessie par le radium, les avis sont très divers :

L'expérience de Jones M. Lee, de Rochester, portant sur environ 6 ans, lui a donné la certitude que l'emploi du radium fait plus pour le cancer avancé que la chirurgie.

Pour J. T. Geraghty, de Baltimore, les cancers papillaires, au début, sont justiciables du radium et disparaissent sous son action.

Les tumeurs infiltrées sont particulièrement rebelles au radium. En cas de tumeur nettement localisée, l'auteur préconise la résection. Il conseille de faire une cystoscopie de contrôle peu de temps après l'opération, car les récidives sont fréquentes et, fait intéressant, elles sont détruites par le radium, auquel elles ne présentent pas la résistance des tumeurs primitives.

Pour E. S. Judd et W. E. Sistrunk, de Rochester, le radium demeure réservé aux tumeurs malignes.

La radiumthérapie n'a pas encore suffisamment fait ses preuves pour supplanter la chirurgie, elle devra agir de concert avec elle : soit avant l'exérèse pour diminuer le volume de la tumeur et en faciliter la résection, soit après l'opération pour éviter les récidives, soit enfin dans les cas de carcinome étendus où l'heure de la chirurgie est passée.

Le radium est employé depuis trop peu de temps et dans des cas relativement peu nombreux de cancers vésicaux,

aussi les techniques varient-elles avec presque chaque auteur.

Pour le traitement des tumeurs malignes de la vessie, Jones M. Lee s'est contenté de l'introduction de tubes convenablement protégés dans la vessie avec l'emploi de larges doses, soit 500 milligrammes.

Le plus souvent, l'auteur traite les cancers par l'application de 2 à 300 milligrammes dans la cavité vésicale, préparée de la façon suivant :

Les tubes d'argent contenant le radium avec leur écran de cuivre, sont placés dans un tube de caoutchouc dans l'épaisseur duquel on attache un fil de soie permettant de le retirer.

Dans ces cas, on peut faire usage du cystoscope pour placer les tubes en rapport direct avec la tumeur.

La radiographie peut également aider.

Dans quelques cas, on s'est servi d'une sonde en gomme pour contenir les tubes de radium à la place des drains ordinaires.

Dans ces cas, on fixe le catheter dans la vessie à la profondeur convenable pour l'application. L'avantage de ce procédé est la facilité d'ablation des tubes, bien que l'auteur n'ait jamais eu jusqu'à présent de difficulté à enlever les tubes de radium lorsqu'ils sont contenus dans un drain et complètement inclus dans la vessie.

Lorsqu'on emploie la sonde, il faut recommander à l'infirmière de veiller à ce qu'elle ne glisse pas dans l'urètre, ce qui pourrait provoquer des lésions.

2 à 300 milligrammes de radium, dans la vessie, peuvent être supportés de 3 à 5 heures.

La réaction est très importante et l'application ne doit pas être répétée trop fréquemment.

Lee a vu une vessie, dont les parois étaient en totalité envahies par le cancer, retrouver des parois d'apparences normales après une seule application.

J. T. Geraghty, de Baltimore, se sert d'un cystoscope spécial qui lui permet de porter, dans la vessie pleine, 100 milligrammes de radium qu'il maintient au contact de la tumeur pendant une heure.

L'application est renouvelée trois jours de suite, durée et répétition variant avec la tolérance du sujet.

L'essentiel est de placer le radium bien au contact de la tumeur, dont la disparition demande plus de radiation qu'il n'en serait nécessaire, toucher profondément la muqueuse saine et bien remplir la vessie.

Dans quelques cas, 2.000 à 3.000 milligrammes-heures ont pu être employés sans réaction sérieuse de la muqueuse.

Pour Rex Duncan, de Los Angelès, les grosses tumeurs siégeant au niveau de la base de la vessie peuvent être irradiée en plaçant un tube à l'extrémité d'une sonde, après avoir pris la précaution de faire un second œil à la sonde, le tube de radium venant obstruer le premier.

Pour les tumeurs siégeant sur les parois latérales ou supérieures, on recourt au cystoscope.

Un tube attaché à l'extrémité d'une sonde suffisamment flexible ou introduit dans l'extrémité d'une sonde urétérale, peut être conduit à travers le cystoscope placé et maintenu contre la tumeur sous l'œil de l'observateur.

Enfin, dans les tumeurs de vessie chez la femme, siégeant au niveau de la base, le radium peut être appliqué dans le vagin.

La dose employée par Duncan, pour une seule application, est généralement de 200 millicuries-heure. En se servant approximativement de 200 millicuries, on laisse l'instrument en position pendant environ une heure.

On obtient une plus grande efficacité de la radio-activité lorsque le tube est inclus dans la tumeur. Ce procédé permet aussi de plus larges dosages et moins d'irritation des tissus normaux voisins.

Dans certains néoplasmes de la vessie, il est possible d'in-

clure des aiguilles contenant des émanations de radium directement dans la masse de la tumeur.

Rex Duncan a fait construire une pince cystoscopique spéciale pour saisir la tige de l'aiguille, de sorte qu'elle peut être passée à travers le cystoscope et introduite dans la tumeur sous le contrôle de l'œil.

Le cystoscope est retiré comme d'ordinaire. L'aiguille peut être retirée ultérieurement au moyen d'un fil de soie attaché à l'aiguille et passant à travers l'urètre.

Lorsqu'on est obligé de faire une taille hypogastrique, il est aisé d'appliquer directement le radium dans le néoplasme.

Lorsque l'épaisseur et le caractère de la tumeur le permettent, une ou plusieurs aiguilles peuvent être enfoncées dans la tumeur et retirées ultérieurement par un fil de soie passant à travers la plaie sus-pubienne.

Leo Buerger, de New-York, a imaginé des aiguilles et un cystoscope spéciaux permettant l'introduction d'une aiguille remplie d'émanation en pleine tumeur sans laisser le cystoscope à demeure.

Ce nouveau cystoscope spécial à radium a surtout été construit pour les régions inaccessibles, comme les régions juxta-sphinctériennes. Le tube est muni d'une fenêtre de dimensions particulièrement grandes et d'un appareil de déviation (onglet) également très long.

W. Neill, de Baltimore, se sert du cystoscope à vision directe de Nelly et les meilleurs résultats qu'il a obtenus sont ceux du traitement par le radium ; il implante dans la tumeur de fins tubes capillaires, contenant 3 à 5 mètres cubes d'émanation qu'il laisse à demeure. Ce traitement ne doit être répété que toutes les cinq à six semaines.

Pour les petites tumeurs pédiculées, il se sert du radium mis dans une capsule de cuivre ou de platine attachée à une sonde, appliquée directement sur la tumeur.

G. Kolischer, de Chicago, traite les parties accessibles de

la tumeur par l'électro-coagulation avant d'appliquer le radium, en vue de faire cesser les hémorragies et les douleurs ; en outre, le développement rapide de la tumeur observé parfois après application de radium ne se voit jamais lorsque l'application a été précédée d'électro-coagulation.

L'application de radium doit suivre immédiatement celle-ci.

L'application préventive de radium, faite après excision chirurgicale, doit se faire dès cicatrisation de la plaie vésicale.

Kolischer place le radium, soit après cystostomie, soit sans ouverture de la vessie. Dans ce dernier cas, il se sert de sondes en argent dont l'extrémité vésicale présente un réservoir en or, dans lequel se place la substance radio-active.

L'irradiation du radium à travers ce réservoir en or a un rayon d'action de 5 cm. Si la vessie est ouverte, la capsule d'or est placée directement dans la vessie par l'orifice suspubien.

L'auteur laisse le radium 24 heures et répète les séances toutes les semaines.

La quantité suffisante pour les applications est de 50 milligrammes de radium ou de mésothorium.

Barringer a adopté la technique suivante : une capsule de 0 mm. 6 d'argent et de 1 mm. de cuivre, d'une contenance de 100 à 200 millimètres cubes, est placée à travers le cystoscope de façon à rester en place 6 à 10 heures.

Il est très difficile, à l'heure actuelle, de donner des résultats précis au sujet de l'effet thérapeutique du radium ; les doses, difficiles à calculer, ne sont pas encore bien définies, chaque auteur en indique une ; les tumeurs sont plus ou moins sensibles aux irradiations et on n'est pas bien fixé sur la dose utile à fournir à telle tumeur bien déterminée.

Géraghty conclut qu'en ce qui concerne les carcinomes infiltrés, les résultats sont décourageants. Dans aucun cas,

malgré des centaines de milligrammes bien appliqués contre la tumeur, il n'y eut de guérison.

Lorsque la tumeur, siégeant au niveau des orifices urétéraux, est accompagnée d'induration de la paroi vésicale sentie au toucher rectal, la curiethérapie échoue et l'auteur n'a vu aucune guérison dans ces cas.

Dans les autres cas traités par le radium, Geraghty a observé 30 % de récidive.

Si Geraghty est pessimiste, Barringer, de New-York, est partisan du radium, qui présenterait, d'après lui, un avantage marqué sur le traitement chirurgical.

En 1917, l'auteur fournit une statistique dont les résultats sont bons et mauvais.

Mauvais parce que 6 malades sur 16 traités sont morts, mais 13 de ces 16 cas étaient des cas avancés.

Les résultats sont bons en ce sens que 4 cas : 3 avancés et 1 au début, dont 3 confirmés par l'examen microscopique, ont été trouvés guéris par l'examen cystoscopique dix mois et demi après, un autre 5 mois et 2 récemment.

Dans une deuxième statistique, en 1918, l'auteur fournit 48 cas dont 41 jugés inopérables, sur les 5 derniers un succès — 1 cas à 23 mois de survie.

Le 16 mars 1922, Alamartine présentait à la Société de chirurgie de Lyon un malade présentant des mictions fréquentes et douloureuses, avec urines sanglantes et fétides.

La cystostomie laissa voir une tumeur grosse comme une mandarine, insérée par une large base à gauche de la vessie. L'auteur y implanta profondément 2 tubes de radium de 50 milligrammes chacun. En mars 1922, 7 mois après l'application, le malade est revu, l'état général est parfait, la tumeur vésicale a complètement disparu, ainsi que les troubles de cystite.

L'examen histologique avait montré qu'il s'agissait d'un papillome dégénéré.

Léo Buerger cite un cas de guérison de carcinome vésical,

obtenue par l'implantation d'aiguilles au radium et d'aiguilles à émanation.

Marion, le 12 février 1923, à la séance de la Société française d'Urologie, au sujet d'une communication du Docteur André Bœckel s'exprimait en ces termes : « La communication de M. Bœckel montre qu'il existe deux variétés de tumeurs très nettement dissemblables au point de vue de leur réaction vis-à-vis des irradiations.

Cela, je l'avais déjà noté à propos du traitement de ces tumeurs par le radium. Quelques-unes disparaissent de façon remarquable sous l'action du radium, quelques autres ne sont nullement modifiées, quelques-unes sont même aggravées.

Au mois de mai 1922, M. Lafite, médecin des hôpitaux, m'amenait un malade de soixante-quatorze ans atteint de troubles urinaires graves : pollakiurie (vingt mictions par jour), douleurs violentes à la miction, urines troubles et sanglantes.

La cystoscopie me démontra une tumeur bourgeonnante, sessile. Pour faire quelque chose, je proposai une destruction de la masse par étincelage, complétée par une application de radium. Au moment de la fulguration, je fis un prélèvement de la tumeur qui était un carcinome. A la suite de l'application de radium, le malade eut une réaction douloureuse d'une grande intensité, à tel point que, récemment, il me disait qu'il aimerait mieux mourir que de souffrir encore ce qu'il a souffert.

Il y a trois semaines, Lafite me ramenait le malade ; celui-ci a engraissé de 14 kilos ; il a des urines parfaitement limpides, il urine sans douleur trois fois le jour, une fois la nuit. La vessie est entièrement normale.

Un malade de Lariboisière, de soixante-douze ans, fut traité de même façon pour une tumeur sessile déterminant les mêmes troubles que ceux qu'éprouvait le malade précédent.

Huit mois après, il revenait avec un état général parfait et des urines entièrement limpides, si bien que je pensai avoir fait une erreur de diagnostic. Une cystoscopie me démontra que je ne m'étais pas trompé, car, à l'emplacement de l'ancienne tumeur, il existait encore une masse sessile bourgeonnante du volume d'une grosse noisette.

J'eus le tort de fulgurer cette masse et de la traiter immédiatement après par le radium.

Le malade succomba trois semaines après à la suite d'accidents de toxémie particuliers. Cela est un exemple des dangers des applications de radium immédiatement après le traitement destructif ; il faut attendre que les masses soient tombées, c'est-à-dire au moins six semaines.

Je pourrais vous rapporter l'histoire d'un quatrième malade chez lequel, également, l'application de radium après étincelage de la tumeur amena sa disparition totale...

Par contre, dans d'autres cas, le même traitement a été sans effet et parfois même, j'ai eu l'impression qu'il aggravait la marche de la tumeur. »

Electrocoagulation

Je ne parlerai pas ici de ce mode de traitement.

S'il a été employé parfois contre des tumeurs malignes de la vessie, la majorité des auteurs est maintenant d'accord pour réserver l'étincelage aux tumeurs bénignes seulement.

Voici ce que conclut H. Baille dans sa thèse sur le Traitement endovésical des tumeurs de la vessie par les courants de haute fréquence : Pour les tumeurs infiltrées, le traitement par la haute fréquence ne semble pas *a priori* pouvoir donner des résultats curatifs.

La haute fréquence ne trouvera, le plus souvent, dans ces tumeurs, qu'une indication pour combattre les hémorragies, indication palliative dont on devra fréquemment se contenter en raison des résultats mauvais de la cystectomie partielle ou totale.

CHAPITRE IV

Radiothérapie profonde

Définition. — Qu'entend-on par radiothérapie ou rœntgenthérapie, qui est le terme synonyme tiré du nom de l'inventeur allemand : c'est le traitement d'une affection par les radiations émises par les tubes producteurs de rayons X.

La radiothérapie profonde, c'est le traitement, par les radiations de Rœntgen, des affections siégeant plus ou moins profondément sous la peau.

Nous allons examiner maintenant l'action de ces radiations sur les tissus en général et sur le cancer en particulier. Cette action est sensiblement la même que celle du radium, dont nous avons parlé dans un des chapitres précédents.

Je vais emprunter ces données à un article que le Docteur Gunsett, chargé de cours à la Faculté, nous a obligeamment prêté :

« Dans un *tube à rayons X*, ce sont les rayons cathodiques qui produisent les rayons de Rœntgen. Or, les rayons cathodiques ne sont autre chose que des électrons que le courant électrique à voltage très élevé entraîne de la cathode, et qu'il lance sur le métal de l'anticathode où ils heurtent les atomes

du métal. Par ce choc, il se produit une perturbation de l'éther ambiant qui prend la forme d'un rayon X.

Plus le voltage du courant sera élevé, donc plus sa force grande, plus la vitesse de l'électron sera grande, plus le choc sur l'anticathode sera violent, plus le rayon X résultant sera de longueur d'onde petite et de grande pénétration.

La pénétration des rayons X est donc une fonction du voltage. Plus nous élevons ce dernier, plus les rayons X obtenus seront durs et pénétrants.

Si nous voulons faire de la radiothérapie profonde, c'est-à-dire si nous voulons influencer par des rayons des organes ou des lésions situés dans l'intérieur du corps, il nous faut des rayons qui ont la propriété de pénétrer assez profondément dans les tissus. Il nous faut des *rayons X* assez durs, assez pénétrants, d'une longueur d'onde assez petite...

Les rayons X, malgré leur longueur d'onde petite qui leur permet de pénétrer profondément dans les tissus, subissent, en y pénétrant, une perte, ou plutôt, comme il n'existe pas de perte dans la nature, une transformation.

Ils sont en partie absorbés, une autre partie continue son chemin en ligne droite et une troisième partie est diffusée.

Qu'est-ce que l'*absorption* ?

L'absorption n'est autre chose qu'une transformation des rayons X en une autre espèce d'énergie, énergie calorique, énergie chimique ou une autre énergie électrique.

C'est cette dernière, la transformation des rayons X en une nouvelle sorte d'énergie électrique, qui nous intéresse le plus.

Elle consiste de nouveau en une libération, par les rayons X, des électrons des atomes du corps absorbant, en une dissociation des ions et des électrons des atomes qui sont touchés par les rayons X.

Ces électrons libérés se meuvent dans le corps absorbant et forment un nouveau rayonnement *corpusculaire*, car il se compose de petites particules ayant une masse, précisément

les électrons. On l'appelle le *rayonnement B secondaire*, par ce qu'il est analogue au rayonnement B du radium.

Lorsque ce rayonnement B secondaire se produit dans une *cellule vivante*, les électrons libérés des atomes et des molécules de la cellule y provoquent comme un bombardement intérieur, une explosion, une dissociation moléculaire à laquelle est due la mort de la cellule. C'est ainsi qu'on envisage actuellement l'action biologique des rayons X, dont nous aurons à nous occuper tout à l'heure.

Voici donc les transformations que subissent les rayons X dans un corps par *l'absorption*.

Une autre partie des rayons qui sont entrés dans un corps subissent une autre transformation : ils sont diffusés.

Il s'agit là d'un phénomène en tout comparable à la diffusion de la lumière dans un milieu trouble. Lorsqu'un rayon entre dans un corps en ligne droite et touche une petite particule de ce corps, une partie seulement de ce rayon continu son chemin en ligne droite, une partie est absorbée et le reste continu son chemin dans une autre direction sous un autre angle : elle est déviée.

On appelle ces rayons déviés qui se propagent maintenant dans toutes les directions : *des rayons secondaire diffusés*. Ce rayonnement diffusé nous est très précieux en radiothérapie profonde, car ces rayons sont de même nature que les rayons incidents ; ils ont la même pénétration et ne s'en distinguent que par le fait qu'ils sont déviés de la ligne droite.

1° Bases physiques de la Radiothérapie profonde

Nous avons vu que les rayons X, lorsqu'ils pénètrent dans un corps, un tissu vivant par exemple, subissent nécessairement par l'absorption dans ce corps, une perte, une diminution de leur intensité. Si nous avons une tumeur profonde à irradier, ce n'est qu'un pourcentage plus ou moins élevé du rayonnement incident qui arrivera sur la tumeur le reste

étant absorbé par les couches des tissus qui couvrent la tumeur.

Or, avec les anciens appareillages dont on disposait jusqu'à présent, ce pourcentage était faible, vu que la plupart des rayons trop peu pénétrant que produisaient ces appareils anciens, étaient déjà absorbés dans les couches superposées. Il en restait trop peu pour atteindre la tumeur profonde en quantité suffisante.

Aussi les résultats de la radiothérapie profonde qu'on faisait avec les appareillages anciens, étaient très peu satisfaisants.

On arrivait, il est vrai, à de très beaux résultats dans une foule de maladies. Je n'ai qu'à vous rappeler les résultats superbes que nous obtenions toujours dans les adénites tuberculeuses, les péritonites et bien d'autres lésions tuberculeuses, dans les lésions de la leucémie et de la pseudo-leucémie, dans la maladie de Basedow, dans les hémorragies utérines, dans les fibromes et bien d'autres maladies. Mais il s'agissait là toujours de lésions très sensibles à l'action des rayons X, quoique profondes, qui ne demandaient qu'une petite quantité de rayons pour disparaître.

Quant aux tumeurs malignes on arrivait très bien à influencer un cancer superficiel, un cancer cutané ; on arrivait même à agir sur certains sarcomes plus profonds. Mais la plupart des épithéliomas profonds nécessitent des quantités de rayons X que les anciens appareillages n'étaient pas à même de fournir.

C'est que les anciens appareillages marchaient à un voltage relativement bas qui ne dépassait guère 80.000 volts. Ce voltage ne donnait pas une vitesse suffisante aux électrons. Leur choc sur l'anticathode, avait trop peu de vigueur ; il en résultait des rayons X d'une longueur d'onde trop grande ayant une trop faible pénétration. Ces rayons restaient tous dans les couches superficielles des tissus et ce n'est qu'un faible pourcentage qui arrivait jusqu'à la tumeur située, par exemple, à 10 centimètres sous la peau.

Le problème que la radiothérapie profonde avait donc à résoudre consistait à augmenter le pourcentage des rayons qui arrivent dans la profondeur des tissus, de manière à concentrer sur une tumeur pofonde une quantité suffisante de rayons X pour la détruire.

Nous allons maintenant considérer les différents moyens que nous avons à notre disposition pour résoudre ce problème.

Nous en avons six en tout.

Le *premier* consiste à élever le *voltage* des appareils producteurs de rayons X. Le voltage plus élevé augmente la vitesse des électrons dont le choc sur l'anticathode devient plus violent et il en résulte des rayons X beaucoup plus pénétrants.

La limite supérieure du voltage à laquelle sont arrivés en ce moment les constructeurs français et allemands d'appareils à rayons X est de 200.000 à 240.000 volts. Les tubes Coolidge actuels ne supportent du reste que 200.000 volts. Nous obtenons à l'aide de ces appareils des rayons à longueur d'onde très petite de moins de 0,1 unité Angstroem, ce qui correspond au 10 millionième de centimètres. Nous approchons dons déjà des longueurs d'onde des rayons γ du radium.

Ces rayons « ultra-pénétrants » comme on les appelle, sont beaucoup moins absorbés dans les couches superficielles des tissus et pénètrent plus profondément. La dose profonde devient alors relativement plus importante, la dose absorbée dans les tissus superficiels, moins grande, donc, en fin de compte : *augmentation de la dose profonde.*

Le tableau que voici montre très bien cette augmentation de la dose profonde en fonction de l'augmentation du voltage.

ÉTINCELLE ÉQUIVALENTE	20 cent.	25 cent.	30 cent.	35 cent.	40 cent.
VOLTAGE APPROXIMATIF	60.000	80.000	120.000	160.000	200.000
Dose profonde sous 10 cent. d'eau en pour cents de la dose incidente	15 %	17,8 %	19,2 %	19,8 %	20,3 %

Une tumeur située à 10 cm. sous la peau ne reçoit que 15 % du rayonnement incident si nous employons un voltage correspondant à 60.000 volts. Mais si nous élevons ce dernier, comme le permettent les appareillages modernes à 200.000 volts, la dose profonde augmente à 20,3 % de la dose incidente.

Le 2e *moyen* que nous avons pour augmenter la dose profonde, c'est le *filtrage*.

Il est jusqu'à présent absolument impossible de produire des rayons X de longueur d'onde égale. Tout faisceau de rayons sortant d'un tube est toujours composé d'une multitude de rayons de longueur d'onde ou de pénétration différente. Que nous utilisions les appareils les plus modernes, au voltage le plus élevé, toujours les rayons X produits, les plus pénétrants même, s'accompagnent d'une quantité de rayons plus mous.

Ces rayons mous étant absorbés en grande quantité dans les couches superficielles et dans la peau qu'ils endommagent facilement, ils nous empêchent de faire des applications suffisamment intenses et nous empêchent ainsi de faire parvenir dans la profondeur une dose suffisamment élevée.

Il faut donc les éliminer. C'est ce qu'on fait au moyen des filtres. Mais pour les éliminer complètement, pour qu'il ne reste plus que des rayons ultrapénétrants, il faut des filtres beaucoup plus épais que ceux qu'on employait autrefois. Il faut au moins 12 m/m d'aluminium ou 5/10 de millimètre de zinc ou de cuivre ; on va même jusqu'à 1 m/m de zinc et 1,3 millimètre de cuivre.

Les rayons mous étant éliminés du faisceau, nous pouvons augmenter la dose incidente avec beaucoup moins de crainte de brûler la peau — si nous restons dans des limites raisonnables — et nous avons ainsi également la possibilité d'augmenter la dose profonde.

Le tableau suivant, que nous avons établi nous-même, d'après des mesures ionométriques très précises, nous montrera par des chiffres ce que la dose profonde peut gagner par le filtrage :

Etincelle équivalente = 41,5 cm.
Distance anticarthode = 23 cm.
Dimensions du champ irradié = 6 × 8 cm.

FILTRE EMPLOYÉ	1 mm. Al	5 mm. Al	7 mm. Al	12 mm. Al	0,5 mm. Zn + 1 mm. Al
Dose profonde sous 10 cent. d'eau en pour cents de la dose incidente.	7 %	10,7 %	12,52 %	13,8 %	16,7 %

La dose profonde à 10 cm sous la peau est donc améliorée par un filtrage épais de 7 % à 16,7 % et avec le tout dernier modèle de la bobine à radiothérapie profonde française, nous avons obtenu plus de 20 %.

Voici du reste le résultat des expériences faites à l'aide de l'ionomètre par le Docteur Jean Hœffel, dans le service du Docteur Gunsett :

Appareillage Bobine Gaiffe n° III ;
Tube Fürstenau Coolidge ;
Milliampères 2,5 ;
Distance focale 23 cm. ;
Champ 6 × 8 cm. ;
Etincelle équivalente 40 cm.

	DOSE PROFONDE A 10 cm.
Sans filtre.	10 %
1 mm. Al.	12 %
5 mm. Al.	18 %
12 mm. Al.	20,4 %
0,5 mm. Zn + 1 mm. Al.	21,6 %
1 mm. Zn + 1 mm. Al.	26 %
1 mm. Cu + 1 mm. Al.	26,3 %

« Ce dernier chiffre n'est guère atteint par les appareillages allemands dans les conditions indiquées ci-dessus. »

Un *troisème moyen* pour augmenter la dose profonde se sert des rayons secondaires diffusés.

Nous avons vu qu'une partie du rayonnement est diffusé dans le corps absorbant. Cette diffusion est en tout comparable à la diffusion de la lumière dans un milieu trouble.

Or, les rayons diffusés ne se perdent pas...

Un point situé profondément dans les tissus reçoit non seulement des rayons X en ligne directe, il en reçoit encore de diffusés de tous les côtés.

Ces rayons diffusés s'additionnent à la dose incidente et il est tout naturel que cette dose additionnelle de rayons diffusés soit, pour un point quelconque situé dans la profondeur des tissus, d'autant plus grande que le volume de tissus éclairés par les rayons X est grand.

Or, le volume éclairé est d'autant plus grand que la porte d'entrée cutanée est plus grande.

Il existe donc un rapport étroit entre la dose additionnelle de rayons diffusés et la dimension du champ irradié.

Cela veut dire que la dose profonde sera d'autant plus grande que la surface irradiée sera plus large.

Le tableau suivant nous montrera également ce rapport :

Si la dose profonde à 10 centimètres sous la peau est pour :

une surface de 50 cm² de 18 %, elle sera pour
— 70 — 20 %, —
— 100 — 22 %, —
— 150 — 24 %, —
— 400 — 27,8 %.

Un *quatrière moyen* pour augmenter la dose profonde consite à augmenter la distance du tube à la peau.

Si nous avons une source de rayons très rapprochée de la peau, la différence entre l'éclairement de la peau et celui d'une tumeur profonde est énorme. La peau est très fortement éclairée, la tumeur profonde l'est beaucoup moins.

Si nous avons, par contre, une source de rayons très lointaine, il n'y a que peu de différence entre l'éclairement de la peau et l'éclairement de la tumeur profonde. Celle-ci reçoit presque autant de rayons que la peau...

Les rayons X se comportent comme les rayons lumineux de source focale et obéissent également à la loi du carré de la distance. Il faut donc, si nous irradions une tumeur profonde, s'éloigner autant que possible avec le tube de la peau, si nous voulons que la dose profonde soit quelque peu intense.

Ce phénomène peut, du reste, être facilement vérifié expérimentalement. Les chiffres que voici le prouveront :

Si vous avez, à 10 centimètres sous la peau, une dose profonde de 18 %, lorsque le tube se trouve à 23 cm. de la peau cette dose sera :

De 21,3 % si le tube se trouve à 30 cm. de la peau ;
— 22,93 % — — 35 —
— 24,40 % — 40 —
— 26,68 % — 50 —
— 31,72 % — 1 mètre de la peau.

Le Docteur Hœffel relate dans sa thèse les résultats d'expériences faites avec le dernier modèle d'appareillage, dans le

service du Docteur Gunsett. Le pourcentage est encore meilleur.

Appareillage Bobine Gaiffe n° III ;
Ampoule Coolidge baignant dans la cuve à huile ;
Etincelle équivalente 40 cm. ;
Intensité 2,5 milliampères ;
Filtre : 1 mm. Zn + 2 mm. Al. Champ 6 × 8.

La dose profonde à 10 cm. sous l'eau était de 23 % avec une distance anticathode — chambre d'ionisation = 23 cm. ; de 33 % avec une distance anticathode — chambre d'ionisation = 40 cm.

« Mais ce gain en dose profonde est chèrement acquis. Comme on a éloigné le tube, il est évident que l'intensité décroît avec le carré de la distance et on ne peut rattraper l'intensité perdue qu'en prolongeant les expositions, en irradiant plus longtemps. D'où perte immense de temps...

Si nous obtenons un certain effet biologique à 23 cm. de la peau en 35 minutes, le même effet ne sera obtenu :

A 30 cm. qu'en 59,5 minutes.
A 35 cm. qu'en 81,2 minutes.
A 40 cm. qu'en 105,7 minutes.
A 50 cm. qu'en 165,5 minutes.
A 1 mètre qu'en 661,5 minutes.

donc en 11 heures.

Il s'ensuit qu'en pratique il ne faut pas exagérer la distance du tube à la peau. Il faut, dans chaque cas, se rendre compte si le gain en dose profonde vaut le temps employé et s'il n'y a pas d'autres moyens moins coûteux pour augmenter la dose profonde.

Un de ces moyens nous est donné par ce qu'on appelle la méthode du *feu croisé*, par le choix de plusieurs portes d'entrée.

C'est d'ailleurs une méthode qui n'est pas nouvelle, qui

est même connue depuis qu'on fait de la radiothérapie. Voici en quoi elle consiste.

Si nous avons une tumeur profonde située, par exemple, dans la profondeur de la cuisse, nous pouvons l'irradier une première fois du point A. Le faisceau de rayons touchera la peau dans un secteur qui constitue la première porte d'entrée.

Nous pouvons alors déplacer le tube et choisir un point A' d'où l'on irradie la tumeur profonde par un faisceau dont la porte d'entrée est un secteur sans contact avec le précédent.

Les rayons venus des deux côtés s'entrecroisent sur la tumeur profonde et les deux doses s'additionnent.

Voici, dans leur ensemble, les différents moyens dont nous disposons pour augmenter la dose profonde.

Il en existe un autre encore, c'est celui qu'on appelle le « nivellement d'une région », parce qu'on change à l'aide de paraffine ou, comme je l'ai fait moi-même avec succès, à l'aide d'ouate mouillée, les contours d'une région difficile à irradier, en lui donnant une forme géométrique plus facile à traiter (1).

Tous les chiffres et toutes les mesures dont je vous ai parlé ont été faites par l'ionométrie. L'ionomètre est le seul instrument de mesure dont nous nous servons en radiothérapie profonde.

2° Fondements biologiques de la radiothérapie profonde

Lorsqu'on irradie un tissu quelconque, par exemple un épithélioma, on constate, quelques jours après l'irradiation, comme premier effet, une altération des substances qui constituent le noyau de la cellule, une *inhibition de la karyokynèse*, puis un *gonflement* du noyau, puis une *dissolution* de la *chromatine* conduisant à l'état pathologique du noyau qu'on appelle la *pyknose*. Après le noyau, le protoplasma de

(1) Gunsett et Sichel. Un point spécial de la technique de la radiothérapie profonde. *Bulletin officiel de la Société Française d'Electrothérapie et de Radiologie médicale, Avril 1922.*

la cellule commence à s'altérer également. Toute la cellule gonfle : elle forme alors ce qu'on appelle une *monstruosité ;* puis se fragmente et se dissout finalement par *phagocytose.*

Les troubles que les rayons X apportent dans la vie cellulaire peuvent être plus ou moins considérables. Leur importance dépend :

1° De la *quantité de rayons X* absorbée par la cellule. Si la quantité est très petite, la cellule n'est pas tuée, elle est au contraire excitée à la croissance et à la reproduction. C'est ce qui explique le « coup de fouet », c'est-à-dire la croissance rapide des tumeurs malignes traitées par des doses insuffisantes de rayons X.

Lorsque la quantité de rayons absorbée par la cellule a été plus conséquente, il s'ensuit une altération d'autant plus grande que la dose reçue a été plus élevée et qui aboutit finalement à la destruction cellulaire si la dose absorbée a été suffisante.

On peut facilement démontrer l'influence de la dose absorbée en irradiant des plantes dont la croissance sera plus ou moins arrêtée selon que la quantité de rayons reçue par la plante aura été plus ou moins grande.

2° Le second facteur duquel dépend l'importance des altérations cellulaires, c'est la sensibilité spécifique de chaque cellule envers les rayons, la radiosensibilité.

Il existe en effet des cellules qui, ayant absorbé une certaine dose de rayons, ne seront point ou peu altérées, tandis que d'autres, placées à côté d'elles et ayant absorbé, dans des conditions exactement pareilles, exactement la même dose, en seront profondément altérées et pourront même mourir.

Les cellules les plus sensibles sont les lymphocytes des tissus lymphatiques, les spermatogonies primitives, les ovogonies, les cellules spécifiques des tumeurs leucémiques et pseudo-leucémiques, le mycosis fongoïde, les cellules des

lymphosarcomes et des sarcomes à petites cellules rondes, enfin les cellules du psoriasis récent.

Moins prononcée (on peut l'évaluer à 10 fois moins), mais encore très marquée est la sensibilité des cellules épithéliomateuses et, parmi celles-ci, les cellules qui constituent l'épithélioma baso-bacillaire sont beaucoup plus sensibles que celles dont sont formés les épithéliomas spino-cellulaires.

Dans cette catégorie, il faut encore compter les cellules des lymphomes tuberculeux, du lupus hypertrophié et ulcéré, des eczémas chroniques. Puis viennent les fibrosarcomes, beaucoup moins sensibles que les lymphosarcomes.

Encore 2 à 10 fois moins sensibles sont les cellules qui forment les tisus conjonctifs, fibreux et musculaires, les ostéo et les chondrosarcomes.

Les cellules osseuses et nerveuses le sont encore moins. C'est grâce à cette radiosensibilité particulière des différentes espèces de cellules que disparaissent dans un organe quelconque, par exemple dans le testicule, les cellules de la lignée spermatique, qui sont très radiosensibles, tandis que les cellules conjonctives, qui forment la glande interstitielle et qui sont moins radiosensibles, restent intactes.

C'est uniquement par la différence de radiosensibilité des cellules néoplasiques et des cellules de l'organe qui les environne que la radiothérapie profonde est rendue possible.

Si cette différence est très grande, si la marge qu'il y a entre la radiosensibilité d'une tumeur et son entourage est très grande, la radiothérapie sera facile. C'est ainsi qu'il est facile de faire disparaître un lymphosarcome situé profondément sous la peau.

Si cette différence est petite, la radiothérapie est difficile, les organes de l'entourage de la tumeur seront facilement lésés.

Si, ce qui peut arriver, l'entourage est plus sensible que la tumeur, la radiothérapie sera impossible.

Ajoutons que nous devons la plupart des travaux sur la radiosensibilité à des auteurs français. Je n'ai qu'à nommer Bergonié et Tribondeau, qui étudièrent la question dès 1904, plus tard Bordier et surtout Regaud qui s'en occupèrent.

Bergonié et Tribondeau ont formulé dès 1904 une loi de la radiosensibilité qui devait être universellement valable en biologie. Cette loi disait que les cellules étaient d'autant plus sensibles :

1° Qu'elles se trouvaient en activité reproductrice plus grande ;

2° Qu'elles se rapprochaient de l'état embryonnaire.

D'après *Regaud*, la radiosensibilité des cellules est un phénomène d'ordre plus général. Elle serait, d'après lui, inhérente à certains états ou moments physiologiques temporaires de la cellule. Le plus important et le mieux connu est l'état de reproduction. Ce sont les cellules qui sont en cours de division, celles qui se préparent à la division, celles qui subissent des divisions répétées avec de courts intervalles de repos, qui sont en même temps les plus radiosensibles. Un autre moment de plus grande sensibilité correspond au maximum de l'activité métabolique du noyau, dans les cellules qui exercent une fonction secrétoire. C'est ce qui explique la radiosensibilité de beaucoup de glandes à sécrétion externe et interne.

En résumé, on peut dire que les sarcomes sont beaucoup plus sensibles que les épithéliomas, que parmi les sarcomes des lymphosarcomes et les sarcomes à petites cellules rondes sont les plus radiosensibles, que les fibrosarcomes le sont moins et les osteo et chondrosarcomes très peu, que parmi les épithéliomas les baso-cellulaires sont beaucoup plus sensibles que les spino-celluaires sans que ceux-ci soient, du reste, toujours rebelles à l'action des rayons...

On a cru, et certains auteurs le croient encore, que les rayons ultra-pénétrants obtenus avec les appareillages mo-

dernes à haut voltage ont des propriétés biologiques spéciales que n'auraient pas les rayons à longueur d'onde moins petite, donc moins pénétrante.

On leur attribue en particulier des propriétés plus spécialement délétères aux cellules cancéreuses.

Cette opinion est combattue par beaucoup de radiologistes et n'est nullement prouvée quoiqu'elle paraisse très probable.

Bien au contraire, le regretté Guilleminot a montré, par des recherches faites à l'aide de son fluoromètre, que la réaction biologique d'une cellule était strictement proportionnelle à la quantité de rayons absorbée quelle que fût leur pénétration. Et cette loi que Guilleminot avait trouvée à l'aide d'appareils assez rudimentaires, a été pleinement confirmée par Krœnig et Friechrich qui sont arrivés aux mêmes conclusions que Guilleminot, mais en se servant des instruments de mesure les plus modernes et les plus perfectionnés : des ionomètres (1).

3° Méthodes d'application de la radiothérapie profonde

Il y a surtout une question qui nous intérese particulièrement, c'est de savoir quelle est la dose que l'on doit faire absorber à un cancer profond pour le faire disparaître.

Les auteurs allemands, Seitz et Wintz surtout, croyaient avoir solutionné cette question par l'introduction dans la radiothérapie profonde de tout un système biologique de mesure basé sur ce qu'ils appelaient la dose unité-érythème, c'est-à-dire la dose de rayons qui produit un érythème sur la peau 8 jours après l'application.

Comme il existe une dose-érythème, il existerait également une dose-carcinome, c'est-à-dire une dose déterminée qui devrait faire disparaître le carcinome, une dose-sarcome,

(1) Dans les derniers temps les auteurs penchent un peu plus vers la théorie de la spécificité de l'action biologique des rayons à différentes longueurs d'onde

une dose de la castration, une dose de la tuberculose, une dose excitatrice du cancer et enfin une dose dangereuse pour les intestins.

Ces doses furent mises en rapport avec la dose-erythème :
En désignant cette dernière par 100,
La dose-carcinome en serait le 110 % ;
La dose-sarcome en serait le 60 à 70 % ;
La dose dangereuse pour l'intestin le 135 % ;
La dose excitatrice du cancer le 33 %.

Ce système de mesures biologiques accepté, le problème de la radiothérapie du cancer était réduit à un simple problème de physique. Ce problème consistait à se rendre compte exactement de la situation du cancer, puis de calculer, d'après les tableaux d'absorption dont on dispose, s'il y avait possibilité d'y concentrer 110 % de la dose-érythème, en se servant des différentes méthodes pour varier la dose profonde.

Si ce calcul devait en démontrer la possibilité, il fallait soumettre le cas à la radiothérapie — ne pas l'opérer — et le cas devait guérir. Si le calcul, par contre, démontrait qu'il était impossible de faire parvenir sur la tumeur profonde 110 % de la dose érythème, le cas devait être abandonné au chirurgien ou abandonné tout à fait.

Or, il advint ce qui devait arriver. Certains cas guérissaient, d'autres par contre, beaucoup d'autres ne guérirent pas. Et c'était tout naturel.

Comment peut-il en effet, exister une dose cancer devant, par définition, suffire pour tous les cancers, ou une dose-sarcome devant par définition, guérir tous les sarcomes, quand nous savons qu'il existe des centaines d'espèces de cancers différentes qui chacune a sa radiosensibilité spéciale qui peut différer de 1 à 100. D'ailleurs les Allemands s'en sont rendus compte eux-mêmes et de nombreux radiologistes allemands de renom (Holzknecht, Schwartz et bien d'autres) ont protesté énergiquement contre une conception qui,

en permettant la guérison du cancer tout court, ne faisait que discréditer les mérites et les succès réels de la radiothérapie profonde. Un auteur allemand vient du reste tout récemment nous avouer que la « dose-cancer était un beau rêve qui s'est maintenant évanoui chez la plupart de ceux qui font de la radiothérapie chirurgicale ».

La dose-cancer de Seitz et Wintz qui, comme nous l'avons vu, est le 110 % de la dose-érythème ne peut-être considérée que comme un *minimum* à appliquer sur les tumeurs épithéliales... Tout ce que nous connaissons donc de la dose à appliquer sur un cancer, c'est la dose minima. Mais nous sommes loin de connaître pour chaque forme de cancer la dose qui lui est appropriée.

D'ailleurs, il ne faut pas se leurrer de vains espoirs. La question de la radiothérapie du cancer ne sera résolue ni par la physique seule, ni par l'histologie. Car en dehors de l'aspect microscopique de la tumeur, il y a encore de nombreux facteurs qui jouent un rôle important et que nous ne connaissons qu'imparfaitement — je veux surtout parler des moyens naturels de défense que le corps possède pour réagir contre le cancer — et bien d'autres encore que nous ignorons totalement.

Il est d'ailleurs une condition *sine qua non* de la réussite du traitement, c'est de l'appliquer en une fois, pour le moins en plusieurs jours consécutifs.

Les traitements radiothérapiques d'autrefois échouaient en partie parce qu'on appliquait les doses relativement petites qu'on répétait tous les mois. Au commencement du traitement les tumeurs radiosensibles étaient bien influencées, mais au fur et à mesure que se succédaient les applications à distance, la tumeur réagissait de plus en plus mal. Nogier a rendu attentif, dès 1913, à cette auto-vaccination des tumeurs contre les rayons X au cours d'un traitement de radiothérapie.

C'est la raison pour laquelle le traitement doit être ter-

miné en un laps de temps aussi court que possible. Il ne peut du reste pas être répété avant deux mois pour le moins. La peau est d'ailleurs toujours en danger si on répète les applications.

La disparition ou diminution de la tumeur ne suit du reste pas l'application immédiatement. Elle commence rarement avant 8 ou 15 jours et peut durer 6 à 8 semaines. A l'ordinaire ce qui n'est pas obtenu après 8 semaines ne sera plus obtenu du tout, à moins de faire une nouvelle application et d'essayer si la tumeur est encore restée sensible à l'action des rayons.

Il ne faut donc jamais s'impatienter si la diminution ne se produit pas dès les premiers jours.

D'ailleurs chaque cas demande à être traité d'une manière différente. Une très grande tumeur pourrait produire par exemple une intoxication mortelle du malade si elle était résorbée trop rapidement.

Il faut donc individualiser et ne pas traiter d'une manière trop massive et trop rapide les tumeurs de grandes dimensions...

Il faut se méfier de l'intestin lorsqu'on irradie le ventre ; car en employant la méthode du feu croisé on peut concentrer dans la profondeur une quantité telle de rayons que les intestins sont brûlés, sans que la peau ne montre la moindre altération...

4° Curiethérapie

... Pour augmenter l'efficacité de la radiothérapie profonde on a pris l'habitude d'associer, pour tous les cancers, qui ne sont pas très radiosensibles, la curiethérapie, le radium à la radiothérapie profonde si toutefois la région malade en rend l'application techniquement possible.

Mesure du rayonnement en radiothérapie profonde

L'action biologique des rayons X étant due à la qualité et

à la quantité de rayonnement utilisé, il est nécessaire pour doser ce rayonnement d'employer deux sortes d'instruments : les qualitomètres et les quantitomètres.

1° Qualitomètres. — Nous avons vu qu'on avait classé les rayons X en deux grandes catégories, les uns mous à grande longueur d'onde, les autres durs, à petite longueur d'onde. Les appareils dont on se sert pour évaluer les longueurs d'onde sont des spectromètres. Les Allemands ont construit 2 spectromètres qu'on peut employer en pratique courante. L'un, celui de Staunig, n'est pratique que pour le diagnostic ; l'autre de Seemann, rend surtout des services dans la mesure du rayonnement en radiothérapie profonde. Il est employé couramment dans le service de radiologie du Docteur Gunsett, chargé de cours à la Faculté.

Mais ces instruments ne sont pas encore très répandus. On se contente à l'ordinaire d'un instrument donnant des indications plus grossières mais dont presque tous les appareillages sont munis et qui pour sa simplicté est encore actuellement le plus usité et le mieux connu de tous, je veux parler du spintermètre.

Le spintermètre ou mesureur d'étincelle est un éclateur mis en dérivation dans le circuit de l'ampoule. C'est Beclère qui, le premier, l'a introduit dans la pratique radiologique courante. Une des tiges de cet éclateur est mobile et peut se rapprocher plus ou moins de l'autre, à une tension déterminée correspond une étincelle d'une longueur donnée que l'on peut lire sur la graduation d'une des branches.

La longueur de l'étincelle permet donc de mesurer la tension, elle est équivalente à une tension donnée, c'est par abréviation qu'on l'appelle « *étincelle équivalente* ».

Ce spintermètre présente de nombreux inconvénients. Tout d'abord la longueur de l'étincelle varie avec la forme des deux tiges, elle sera plus longue avec un spintermètre à pointes, plus courte avec un spintermètre à boules. De plus

la forme des pointes (plus ou moins fines), la grosseur des boules intervient aussi dans ce même ordre d'évaluation.

Le spintermètre à boules donne des indications plus exactes, surtout en radiothérapie profonde où l'emploi des tensions très élevées donne lieu à une effluvation très forte par les pointes, et à l'ionisation rapide de l'air qui fait éclater l'étincelle entre pointes pour des tensions plus basses que celles prévues. Le spintermètre n'indique en outre que la tension maxima. Abraham et Villard ont fait construire un voltmètre électrostatique qui possède le gros avantage d'un appareil à lecture directe et continue et qui permet ainsi de suivre continuellement les variations de la tension.

Malheureusement cet appareil est très fragile et tout choc brusque peut le mettre hors d'usage.

Nous ne parlerons pas du radiochronomètre de Benoist, le plus ancien des qualitomètres, car, en radiothérapie profonde, les indications fournies sont fausses, la courbe d'absorption de l'argent et de l'aluminium n'étant pas parallèles lorsqu'on se sert de voltages élevés.

2° *Quantitomètres.* — Mesurer la quantité d'un rayonnement, c'est évaluer l'intensité de rayonnement pendant un temps donné.

Divers appareils utilisent pour cette mesure les propriétés physiques ou chimiques des rayons X.

Nous laisserons de côté le quantitomètre de Sabouraud-Noiré, le radiomètre de Kienbœck, le fluoromètre de Guilleminot, qui sont peu sensibles, présentent de multiples inconvénients techniques, et ne peuvent donner que des résultats erronés en radiothérapie profonde.

L'appareil qui tend le plus à être employé à l'heure actuelle et qui donne les mesures les plus précises est l'*ionomètre*.

Cet appareil est basé sur la propriété que les rayons X ont d'ioniser les gaz, de les rendre conducteurs d'électricité ;

de plus, cette ionisation, pour une quantité donnée de rayonnement, est proportionnelle à l'énergie des rayons X.

Divers ionomètres ont été construits, surtout en France et en Allemagne ; nous n'aurons en vue, ici, qu'un des plus récents, celui de Salomon.

« Cet appareil se compose d'un appareil de mesure, d'une chambre d'ionisation et d'un conducteur. L'appareil de mesure est un électroscope à feuille d'or à deux sensibilités par l'emploi de deux capacités différentes. L'introduction d'un condensateur à air, situé à l'intérieur de l'électroscope, ralentit la chute de la feuille d'or et permet d'enregistrer la totalité des rayons X absorbés pendant une séance de radiothérapie. La feuille d'or se déplace sur une échelle graduée de 60 à 10 degrés. L'appareil de mesure est chargé au moyen d'une petite machine à frottement. L'électroscope est entouré d'une épaisse cuirasse de plomb reliée à la terre, garantissant une bonne protection électrostatique et empêchant toute influence des rayons X qui ne doivent agir sur l'électroscope que par l'intermédiaire de la chambre d'ionisation.

La chambre d'ionisation est constituée par un petit cylindre creux en graphite, renfermant une tige centrale également en graphite, isolée des parois du cylindre et reliée au conducteur. Le conducteur relie la chambre d'ionisation à l'électroscope ; il est formé d'un fil en acier, protégé contre les fuites spontanées et recouvert d'un tube en laiton. Chaque ionomètre est étalonné par le constructeur avec une quantité connue de radium, et on nomme R l'ionisation équivalente à celle de 1 gramme de radiumélément en une seconde, placée à 20 millimètres de la chambre d'ionisation et filtrée sur 0,5 mm. de platine. R est donc une unité d'intensité, correspondant à une quantité de rayonnement débité en une seconde (1). »

---

(1) J. Hœffel. - Jonométrie et son application à la radiothérapie profonde. Thèse Strabourg 1922. Imprimerie Centrale Ch. Hiller. Pages 23-24.

Comme nous l'avons vu, il faut en radiothérapie profonde des radiations pénétrantes, qui ne peuvent être obtenues que par des appareils pouvant fonctionner sous une tension élevée. Il faut de plus que de tels appareils puissent supporter cette tension un temps assez long, puisque certaines irradiations peuvent durer plusieurs heures ; en outre, le débit doit être constant pour obtenir un faisceau le plus homogène possible, et la protection du malade doit être parfaite malgré l'emploi de tensions dépassant parfois 200.000 volts.

Les Allemands ont été les premiers à réaliser ces appareils et, notamment pendant la guerre, ils avaient pu distancer de loin l'industrie française.

Nous ne ferons que mentionner ces appareils qui, du reste, à l'heure actuelle, ont été revisés et améliorés. Ce sont : le Symétrie-apparat et l'Intensiv-Reform Apparat-Veifa, parmi les plus connus.

Le premier appareil réalisé en France est celui de la Maison Gaiffe, Gallot et Pilon, qui, par un dispositf heureux, assure une bonne protection du malade et qui donne un pourcentage de radiations pénétrantes meilleur que les appareils allemands. Cet appareillage est muni d'un transformateur onivolteur à circuit ouvert dont l'enroulement secondaire est mis à la terre, d'un milliampèrémètre intercalé en série au point neutre, ce qui permet de le placer sans danger sur le pupitre de commande. L'interrupteur tourne au maximum à 800 tours à la minute, avec deux ou quatre interruption par tour. Le spintermètre permet un écartement maximum de 45 centimètres entre pointes. Pour éviter les effluvations continuelles, les connexions de haute tension se font par des tubes flexibles, articulés par des joints à rotules.

L'ampoule du type Coolidge standard, dont les cols anodiques et cathodiques ont été allongés, a été recouverte de plusieurs couches de gomme laque cuite pour éviter le percement du verre.

Mais une des innovations les plus heureuses de cet appareillage est la cuve à huile dans laquelle baigne l'ampoule. L'huile sert à la fois d'isolant et de réfrigérant pour l'ampoule.

La cuve, garnie d'une feuille de plomb épaisse de 6 mm. et reliée à la terre, assure la protection du malade. Elle est munie de 3 ouvertures ou fenêtres qui permettent des orientations différentes du faisceau de rayons X.

Enfin, pour remédier à l'insuffisance d'orientabilité de la cuve, on place le malade sur une table chirurgicale qui donne toutes les orientations voulues.

On voit donc que grâce à cette cuve à huile le malade ne recevra d'autres irradiations que celles qu'on laisse sortir par une des fenêtres. Il est inutile, dès lors, de couvrir le patient de lourdes lames de caoutchouc plombifères. De plus, le malade pourra impunément toucher, sans danger aucun, la cuve à huile qui est reliée à la terre.

Le traitement des malades, dont les observations font l'objet de cette thèse, a été fait au moyen de cet appareillage dans le service du Docteur Gunsett, chargé de cours de radiologie à la Faculté de Strasbourg.

Dans les derniers mois, la maison Gaiffe, Gallot et Pilon a réalisé un appareillage à radiothérapie tout nouveau, très puissant et établi sur des principes non encore réalisés, constituant ainsi un appareillage de tout premier ordre qui n'a pas son équivalent dans le monde entier. C'est un générateur à courant continu à haute tension (200.000 à 250.000 volts) utilisant la décharge de condensateurs chargés par un transformateur à haute tension. La longueur d'onde des rayons X ainsi obtenus est plus petite que 0,05 U. A.

Accidents dûs à la radiothérapie profonde

Malgré le perfectionement apporté dans cet appareillage de haute tension et malgré l'isolement parfait de l'ampoule

dans la cuve à huile, l'emploi de la radiothérapie profonde, en particulier, n'est pas sans danger pour le radiologiste, ses aides et ses malades.

La contenance en ozone de l'air des salles d'opération peut provoquer des intoxications. La quantité d'ozone augmente rapidement avec la tension. Surtout avec les tensions plus élevées et les doses plus fortes que l'on emploie maintenant en radiothérapie pénétrante, il n'est pas rare de trouver dans une salle d'opération, après quelques heures de fonctionnement, 2 à 3 milligrammes d'ozone par centimètre cube, alors que la dose maxima tolérable, d'après Konrich, serait de 1/2 milligramme. Cette intoxication peut déterminer une toux violente et parfois même des accidents pulmonaires assez sérieux. Les personnes qui auront le plus à redouter ces accidents seront naturellement le radiologiste et le personnel infirmier, qui séjournent plus longtemps dans les salles; à la longue, ces symptômes pourront se compliquer d'abattement marqué avec modifications sanguines importantes. On évitera l'accumulation d'ozone en opérant dans une salle bien aérée. En plus, le personnel manipulateur doit être placé, avec les appareils de contrôle, dans une chambre voisine, séparée complètement de l'appareil. Ce dispositif est réalisé depuis plusieurs années à l'hôpital de Strasbourg. On empêchera sa trop grande production en reliant l'ampoule au générateur par de gros câbles dont les raccords seront faits de boules et de rotules comme dans l'installation Gaiffe. Il serait bon aussi de supprimer le spintermètre et de le remplacer par un appareil à mesure indirecte de la tension.

Les gaz nitreux sont peu abondants et, par cela même, ne sont pas nuisibles.

Il n'est pas rare de constater chez les sujets soumis aux irradiations une élévation de température, c'est ce qu'on a appelé la « fièvre rœntgénienne » ; elle est ordinairement

sans gravité ; elle serait due à la mise en liberté de poisons provenant des cellules néoplasiques détruites.

La disparition de ces cellules se fait généralement sans nécrose massive, sans réaction inflammatoire et parfois lentement. Kienbœck attribua également cette fièvre à l'irritation de la tumeur et à l'accroissement de l'activité cellulaire qui, même à l'état physiologique, produit une légère élévation de température par élimination de produits toxiques.

Le « *Rœntgen Kater* » des Allemands, le mal des rayons ou mal des irradiations pénétrantes de Béclère est caractérisé par l'apparition de maux de tête, de nausées, de vomissements, de dépression profonde avec courbature et élévation fréquente de la température. La formule sanguine, même chez des sujets sains, peut être profondément et sérieusement troublée, la disparition des lymphocytes et des leucocytes peut être très abondante et devenir même inquiétante. En général, la formule sanguine ne redevient normale qu'au bout de six à huit semaines après le traitement. On comprendra que chez des cachectiques, il suffit d'une ou deux séances pour que l'altération du sang devienne irréparable.

Les recherches récentes de Marthe Giraud, Gaston Giraud et Parès semblent montrer que le mal des irradiations profondes est dû au déversement dans la circulation générale des substances génératrices du choc hémoclasique. Ici comme dans le choc hémoclasique, on trouve de la leucopénie transitoire et toute une série de phénomènes vasculaires et sanguins transitoires.

Les selles diarrhéiques nombreuses, glaireuses et sanguinolentes qui surviennent parfois après le traitement des tumeurs abdominales ou pelviennes sont peut-être dues à l'atteinte par les rayons de la muqueuse intestinale. Les modifications des muqueuses du tube digestif peuvent être précoces et graves.

En 1922, Nicolich eut l'occasion de constater chez deux

malades traités par Sighinolfi une complication très rare dans les tumeurs vésicales : la perforation du rectum. L'auteur croit que la radiothérapie pouvait avoir favorisé cet accident désagréable. Dans un traitement bien conduit, il est vrai, une pareille perforation doit être absolument évitée, à moins que la tumeur ait envahi la paroi rectale, de sorte que la disparition de la tumeur ouvre elle-même le rectum.

En 1912, Nogier, avec Regaud et Laccassagne, a mis en garde contre les atteintes des voies digestives, car les radiations peuvent traverser l'organe malade et agir soit sur les anses grêles soit sur le côlon. On a estimé la dose nuisible pour le gros intestin à 135 % de la dose érythème.

Un des accidents le plus à redouter pour le patient est l'action des rayons sur les téguments ; ils peuvent, en effet, provoquer des brûlures plus ou moins graves, allant de la simple rougeur de la peau jusqu'au sphacèle des parties molles, voire même jusqu'à la nécrose de l'os. L'erythème que l'on rencontre souvent après des séances d'irradiations est ordinairement bénin, et maintenant, au moyen d'une bonne filtration, les dangers de brûlures sont moins à craindre.

« Enfin, si la cuve à huile assure une protection admirable du malade, celle du médecin n'est pas suffisante. Les différents milieux que le faisceau de rayons X traverse à la sortie de la cuve, constituent une série de radiateurs secondaires dont l'action peut ne pas être négligeable à la longue. Le danger vient surtout du malade, qui constitue un excellent milieu diffusant ; il constitue un radiateur secondaire donnant un rayonnement diffusé très important, d'une dureté analogue à celle du rayonnement primaire, donc éminemment pénétrant. » (Salomon.)

Un écran de plomb de 6 mm. d'épaisseur paraît être d'une protection suffisante pour le radiologiste. Il vaut encore mieux, comme nous l'avons dit plus haut, le placer dans une chambre voisine.

CHAPITRE V

Observations

OBSERVATION I

Cas communiqué par le Docteur ANDRÉ BŒCKEL (Strasbourg) *à la 22e session de l'Association Française d'Urologie.* Paris 1922.

Il s'agit d'un homme de 47 ans, D... Antoine, peintre en bâtiments, venu me consulter le 21 novembre 1921, pour des douleurs vésicales acompagnées d'hématuries. Blennorrhagie il y a une vingtaine d'années. A part cette affection, bonne santé habituelle.

D... est un homme de constitution robuste qui a cependant un peu maigri ces derniers temps ; en outre ses hématuries l'ont quelque peu affaibli.

Celles-ci sont apparues il y a deux mois environ, accompagnées de symptômes de cystite assez intense, mictions fréquentes et très douloureuses, légère pyurie.

Les hématuries sont totales, parfois très abondantes, et ne se produisent que de temps à autre.

La palpation des fosses lombaires ne révèle rien de particulier, les reins ne sont ni douloureux, ni perceptibles à la palpation.

La prostate est indemne, mais en introduisant très profondément le doigt dans le rectum, on éveille au-dessus de la glande

une douleur assez vive au niveau de la partie basse de la vessie ; il n'y a là cependant aucune induration.

L'exploration du canal montre l'existence d'un rétrécissement large, un explorateur 21 est arrêté à plusieurs reprises dans la traversée de l'urètre antérieur.

Le malade est dilaté progressivement jusqu'au Béniqué 50, puis quelques jours après examiné au cystoscope.

La cystoscopie révèle la présence d'une tumeur assez volumineuse occupant la région rétro-urétrale droite de la vessie. Les dimensions sont celles d'une grosse noix. En outre on aperçoit à gauche de la tumeur principale deux autres tumeurs plus petites, mais offrant les mêmes caractères. Toutes possèdent des franges, des villosités, très vascularisées qui font penser à des papillomes.

La dilatation est poussée jusqu'au Bénigué 60. En outre, instillations intra-vésicales de nitrate d'argent.

Une biopsie est pratiquée à l'aide du cystoscope opérateur de Papin. Réponse de l'Institut anatomo-pathologique : Papillomes.

Je décide de traiter ces tumeurs par l'électro-coagulation au moyen de l'appareil à haute fréquence d'Heitz-Boyer.

La 1re séance a lieu le 5 décembre 1921, sans anesthésie.

Le 3 février 1922 le malade a subi cinq séances d'étincelage ; la tumeur principale a beaucoup diminué ; les deux petites ont disparu. Les hématuries ont cessé, les douleurs vésicales ont rétrocédé.

A partir de cette date, la scène change, la tumeur restante augmente de nouveau de volume ; elle prend par place un aspect gris-jaunâtre et pousse des prolongements irréguliers de divers côtés.

Les hématuries et la cystite réapparaissent.

Trois nouvelles séances d'étincelage qui donnent peu de résultats. Dans l'intervalle des séances, instillations de nitrate d'argent.

Nouvelle biopsie le 22 mars 1922.

Diagnostic : Epithélioma.

La tumeur primitivement bénigne s'est donc transformée en tumeur maligne.

Je confie dès lors mon malade au Docteur Gunsett qui lui applique le traitement par la radiothérapie profonde.

Addendum :

Voici la technique employée par le Docteur Gunsett :

Appareillage : Bobine n° III pour radiothérapie profonde, de la Maison Gaiffe, Gallot et Pilon.

Tube : Fürstenau-Coolidge, à l'air libre.

Etincelle équivalente : 41 centimètres.

Filtre : 5/10e de zinc + 1 mm. d'aluminium.

Intensité : 2 milliampères et demi.

Distance anticathode-peau : 40 centimètres.

La tumeur est d'abord abordée par 4 portes d'entrée de dimensions : 20 × 20 centimètres à peu près chacune. Un champ antérieur, un champ postérieur et deux latéraux.

Le 1er est irradié le 6 avril pendant 106 minutes.

Le 2e est irradié le 7 avril pendant 106 minutes.

Le 3e est irradié le 8 avril pendant 106 minutes.

Le 4e est irradié le 10 avril pendant 106 minutes.

Enfin le même jour une 5e application est faite à travers le périnée dans les mêmes conditions, mais à 50 cm. de distance et pendant 41 minutes.

Durée totale des irradiations : 7 heures 45 minutes.

Ce traitement éprouve fortement le malade, je l'examine au cystoscope le 6 mars 1922, soit plus de trois semaines après la 5e et dernière séance de radiothérapie profonde.

Il n'y a plus trace de tumeur. A la place qu'elle occupait on aperçoit deux très petits îlots d'aspect cicatriciel. Ailleurs la muqueuse est tout à fait normale.

Excellent état général, plus de cystite, plus d'hématuries, le malade a repris son travail.

28 juillet 1922. Revu en excellent état. A la cystoscopie, le tissu cicatriciel a disparu. La muqueuse est partout normale. On imaginerait difficilement qu'une tumeur cancéreuse ait pu exister dans la cavité vésicale.

2 octobre. Nouvelle vérification cystoscopique. Guérison maintenue. J'engage le malade à venir se présenter dans quelques semaines aux fins d'examen.

Obervation II

Un cas de cancer vésical traité par la radiothérapie profonde communiqué par le Docteur André Bœckel (Strasbourg) à la *Société Française d'Urologie*. — Séance du 12 Février 1923.

Madame S... Marguerite, 58 ans, sans profession, m'est adres-

sée le 27 août 1922 par son médecin, le Docteur Muller, pour des symptômes de cystite très prononcée.

Antécédents héréditaires : sans intérêt.

Réglée à l'âge de 15 ans, toujours régulièrement. Neuf accouchements normaux, pas de fausse-couche. Cinq enfants sont morts de maladies diverses. Pendant ses grossesses aucun trouble urinaire.

En 1906, la malade a été opérée par le Docteur Reeb, pour une grossesse extra-utérine. Depuis cette époque elle prétend souffrir parfois de la jambe droite, il n'y a cependant jamais eu de phlébite.

La maladie actuelle remonte au 10 juin 1922. Elle débuta subitement par une pollakiurie diurne et nocturne très accentuée avec douleurs vésicales, même en dehors des mictions. En même temps la malade fut prise de vomissements et de diarrhée profuse.

Elle consulte le Docteur R. Muller qui la traita pendant quelque temps pour ses troubles digestifs ; ceux-ci s'amendèrent assez rapidement. Il n'en fut pas de même des symptômes urinaires. A la cystite s'ajoutèrent d'abondantes hématuries, qui l'anémièrent et l'affaiblirent au plus haut degré. Aussi mon confrère me prie-t-il d'examiner sa malade.

Etat actuel. — Femme très amaigrie, d'aspect cachectique. Anorexie complète. Les vomissements et la diarrhée ont cessé depuis quelques semaines. Température normale.

Les mictions sont très douloureuses, les besoins d'uriner très fréquents, aussi bien la nuit que le jour. Les urines sont troubles, purulentes, teintées de sang. Pas de douleurs lombaires ; les reins ne paraissent pas augmentés de volume. Le toucher vaginal ne révèle rien de particulier. Cœur et poumons en bon état.

La vessie étant trop irritée pour permettre une cystoscopie, je tente d'améliorer sa capacité par des instillations quotidiennes de nitrate d'argent.

Au bout de quelques jours, l'examen cystoscopique est possible. Il révèle l'existence d'une tumeur très volumineuse sessile, occupant toute la région retro-urétérale et masquant le méat urétéral gauche. Cette tumeur offre l'aspect d'un chou-fleur, elle est composée d'une série de bourgeons irréguliers, les uns sont rouge-brun, les autres grisâtres. Plusieurs zones sont ulcérées, saignantes, d'autres recouvertes de fibrine. Il est impossible d'a-

percevoir la totalité de la néoplasie dans un même champ cystoscopique. La vessie est atteinte en outre d'une cystite banale.

Le diagnosic d'épithélioma semble évident. Mon cystoscope opérateur étant en réparation, je ne puis malheureusement effectuer une biopsie qui eût été intéressante en confirmant presque certainement le diagnostic clinique de cancer.

Encouragé par le succès récent obtenu dans le cas précité, grâce à la radiothérapie profonde, je propose à la malade ce mode de traitement qui est accepté. Je la fais admettre à la clinique chirurgicale A le 11 octobre 1922 et la confie, dès lors, aux soins du Docteur Gunsett, chargé de cours de radiologie à la faculté.

Technique employée. — Appareil de radiothérapie profonde de la maison Gaiffe, Gallot et Pilon, avec cuve à huile. Distance anticathode-peau : 40 cm. ; étincelle équivalente : 40 centimètres ; intensité : 2 milliampères et demi ; filtre : 1 mm. de zinc + 2 mm. d'aluminium.

L'irradiation est faite à travers 4 portes d'entrée :

1° Une antérieure de la dimension 20 sur 20 centimètres ;

906 minutes d'irradiation.

2° Une postérieure : 604 minutes d'irradiation.

3° et 4° Deux latérales ; 340 minutes d'irradiation de chaque côté. La dose totale est répartie sur trois semaines. Séances journalières du 13 ocobre au 4 novembre 1922.

Consécutivement à ce traitement il n'y eut aucune suite fâcheuse, ni du côté de la peau, ni du côté de l'intestin. 7 Novembre : cystoscopie, plus trace apparente de néoplasme, uretère gauche visible. La malade ne souffre plus. La pollakiurie a disparu, les urines sont presque claires.

21 décembre 1922 : revue au cystoscope. Vessie normale. Pas trace de récidive. Bon état général et local. Urines claires.

9 février 1923 : cystoscopie, guérison maintenue. L'état de la malade ne laisse rien à désirer.

Le 9 avril 1923 une nouvelle cystoscopie montre qu'il n'y a pas trace de récidive. Donc depuis 5 mois l'état de la malade reste bon tant au point de vue vésical qu'au point de vue général.

Observation III

Observation communiquée par MM. les Docteurs GUNSETT et André BŒCKEL. — Observation inédite

Mme F... est adressée le 10 février 1922 au Docteur André Bœckel par le Docteur Vaucher, chargé de cours, pour examen de l'appareil urinaire. La malade longuement interrogée sur ses antécédents, n'indique rien de particulier au point de vue pathologique, si ce n'est une salpingite qu'elle soigna pendant longtemps et qui depuis quelques années semble être à peu près complètement guérie. Cette femme a toujours été bien réglée. A l'heure actuelle elle est en excellent état de santé, elle a bon appétit, digère bien, n'est pas constipée et n'a pas de diarrhée ; elle n'a pas maigri et n'a jamais eu d'affections pulmonaires. Si elle est venue consulter un médecin, c'est simplement pour des mictions un peu plus fréquentes, mais ne s'accompagnant pas de douleurs ni de sensation de brûlures. Elle n'a pas de besoin impérieux d'uriner, n'a à aucun moment vu du sang dans ses urines. La palpation elle-même ne révèle aucune douleur, ni dans la région lombaire, ni dans l'hypogastre. Le toucher vaginal montre un utérus normal ; on ne perçoit aucune induration au niveau du bas fond vésical. Pas de ganglons inguinaux.

L'urine prélevée à la sonde est d'aspect trouble, mais on n'y trouve pas de pus et peu d'albumine.

Devant des troubles aussi peu marqués et une symptomatologie aussi peu chargée, le Docteur André Bœckel se décide à pratiquer un examen cystoscopique. C'est ce mode d'exploration qui va éclairer la situation.

La cystoscopie, en effet, révèle une volumineuse tumeur bosselée, irrégulière, grosse comme une mandarine, située au niveau du plancher vésical, masquant l'orifice du méat uretéral droit, laissant voir l'orifice gauche qui est normal. Il n'est pas surprenant d'avoir affaire à un néoplasme vésical qui se développe, peut-on dire, en sourdine, mais il est étonnant de le voir atteindre un pareil volume sans troubler autrement la vie de notre malade.

Cette tumeur paraissant suspecte une biopsie est faite avec le cystoscope opérateur de Papin, le 13 février suivant. L'Institut d'anatomie pathologique répond : « La pièce est constituée par un débris tissulaire dont la partie périphérique est complète-

ment autolysée ; dans la partie centrale la texture histologique est encore passablement reconnaissable.

On voit des boyaux cellulaires anastomosés et ramifiés dans tous les sens, constitués par des cellules assez irrégulières, polygonales, sans filaments d'union, munies d'un noyau hyperchromatique, souvent en mitose. Ces éléments épithéliaux végètent dans un stroma modérément infiltré de cellules rondes.

En somme, il s'agit d'un épithélioma *pavimenteux stratifié*, type vésical (sans filament d'union, sans kératinisation). (Docteur Oberling).

Il faut intervenir et le plus rapidement possible à cause du développement déjà important de la tumeur ; aussi la patiente subit tout d'abord deux séances d'électro-coagulation (18 février-2 mars), qui amènent la destruction partielle de la tumeur. Ce mode de traitement semble insuffisant, aussi peu de temps après, sur la demande du Docteur André Bœckel, le docteur Gunsett, traite-t-il la malade par la radiothérapie profonde. La technique sera celle des portes d'entrée multiples.

Le 8 et le 9 mars, le champ antérieur de 20 cm. × 20 cm. est soumis aux irradiations d'un tube Fürstenau à air libre, avec 40 cm. d'étincelle équivalente, une intensité de deux milliampères et demi, une bobine Gaiffe n° III, 40 cm. anticathode-peau, un filtre de 0 mm. 5 de zinc plus 1 mm. d'aluminium, pendant 106 minutes.

Le champ postéreur, de 20 × 20 également, est soumis le 10 mars aux mêmes conditions pendant 106 minutes.

Le 11 mars, on irradie le champ du côté gauche ; le 14, le champ du côté droit de la même façon et pendant le même temps.

Enfin, le 15 mars, le champ périnéal de 6 cm. × 8 cm. avec 30 cm. d'anticathode-peau est irradié pendant 40 minutes.

D'après les calculs, la dose totale en profondeur a été de 124 pour 100 de la dose érythème.

A la suite de ce traitement Mme F... se sent très abattue, elle souffre de douleurs abdominales avec diarrhée et elle présente un œdème considérable des voies génitales.

Une cystoscopie de contrôle pratiquée le 10 avril 1922 permet de constater que *la tumeur a considérablement diminué*, il ne persiste plus que deux îlots, l'un plus volumineux, à droite de l'orifice urétéral droit redevenu visible, l'autre à gauche, plus petit.

L'électro-coagulation qui n'avait pas donné grand résultat le 1er et le 2 mars, n'est pas employée pour mieux juger de l'action ultérieure des rayons X.

Le 20 mai, nouvelle cystoscopie montrant sur les îlots considérablement diminués de volume, deux petites zones lisses et nacrées qui sont fort probablement d'origine cicatricielle. Tout le reste de la tumeur a littéralement « *fondu* ».

Tout semble être rentré dans l'ordre, quand le 20 juillet la malade présente de légers symptômes de cystite et une hématurie peu abondante. Le même jour on aperçoit au cystoscope à droite des deux ilots qui ont légèrement augmenté de volume, un bourgeon néoplasique récent et de petite taille qui ne masque pas cependant le méat urétéral droit. L'état général, malgré cette récidive, reste bon et les symptômes d'irritation : mictions fréquentes et hématuries intermittentes ne s'accentuent pas et ont même une tendance à rétrocéder quand, le 28 sepembre 1922, la malade est prise de vomissements, avec ventre douloureux et ballonné présentant en un mot le tableau clinique de l'occlusion intestinale. Elle est laparatomisée d'urgence par le Docteur Allenbach, qui est obligé de pratiquer un anus artificiel à droite. Cet accident est-il dû à une métastase ou à une bride inflamatoire au niveau de l'ancienne salpingite ? Il est impossible de s'en rendre compte. L'opérée se rétablit assez bien ; elle revient en octobre pour ses troubles urinaires qui se sont accentués, les mictions étant redevenues plus fréquentes et plus douloureuses et le sang teintant plus fortement les urines.

Le 19 octobre on remarque à l'examen cystoscopique que deux des ilots ont légèrement augmenté de volume, un seul de façon notable.

Une reprise du traitement radiothérapique est proposé, mais refusé par la malade ; aussi le Docteur André Bœckel pratique-t-il, le 28 novembre, une nouvelle séance d'électro-coagulation.

Une cystoscopie de contrôle, le 15 décembre, montre une réduction assez notable de la tumeur principale. Le 20 décembre, deuxième électro-coagulation, étincelage ; le 9 janvier 1923 on s'aperçoit au cystoscope qu'il ne reste qu'une portion insignifiante de la néoplasie. Le 16 janvier, nouvel étincelage qui détruit tout le reste de la tumeur. Le 20 février, on ne trouve plus trace de néoplasme au cystoscope.

Depuis, Mme F... va mieux au point de vue général et vésical. Les phénomènes de cystite ont complètement disparu en même

temps que les hématuries, et même, ce qui ne s'était pas encore produit au cours des autres traitements, les urines sont redevenues tout à fait claires.

Malheureusement, le 5 mars, on trouve dans la selle de la malade, qui a conservé son anus artificiel, un petit débris de tumeur, dont l'examen microscopique est confié à M. le Professeur Masson : La pièce offre au premier abord les caractères d'un polype rectal simple, légèrement modifié par des lésions inflammatoires en rapport avec des ulcérations superficielles.

Elle est formée par une agglomération de tubes à revêtement cylindrique simple, partiellement caliciforme et remarquablement typique. Ces tubes sont pour la plupart assez régulièrement orientés et perpendiculaires à la surface de la muqueuse.

Plusieurs faits démontrent cependant la malignité de la lésion :

1) Des invasions du stroma conjonctif par des groupes de cellules épithéliales atypiques.

2) La présence, parmi des glandes, cependant très bien conformées, de faisceaux musculaires lisses qui sont les derniers vestiges de la muscularis-mucosæ envahie et en voie de destruction.

En résumé, cette pièce est constituée par un fragment d'un épithélioma cylindrique rectal typique à surface bourgeonnante.

Elle est sans aucune relation avec une tumeur vésicale quelconque, affirme M. le Professeur Masson.

Le toucher rectal ne donne aucun renseignement. Par contre, la rectoscopie, pratiquée par MM. les Docteur Allenbach et Vaucher, révèle l'existence d'une petite tumeur implantée sur la muqueuse rectale et dont un fragment s'est vraisemblablement détaché, ce qui a permis son examen histologique. Cette tumeur est située à environ 14 centimètres au-dessus de l'anus, on aperçoit mal sa limite supérieure.

On décide de traiter cette nouvelle néoplasie par la radiumthérapie.

Observation IV

Cas communiqué par MM. les Docteurs GUNSETT et André BŒCKEL. — Observation inédite

Madame Sophie B... est admise à la clinique chirurgicale de

M. le Professeur Sencert, le 18 juillet 1922, pour hématurie. Cette malade a remarqué que ses urines étaient teintées de sang depuis le mois de mai 1922. A la même époque environ, les mictions sont devenues douloureuses et plus fréquentes. Ces symptômes n'ont fait que s'accentuer, et en juillet les phénomènes de cystite deviennent tellement intolérables et les hématuries si inquiétantes que la patiente se décide à entrer dans un service de chirurgie. Cette femme, de constitution forte et en bon état de nutrition, déclare n'avoir pas remarqué un amaigrissement sensible.

On ne trouve rien de particulier à l'examen des différents organes. A la palpation, on ne sent aucune adénopathie. Un examen cystoscopique est pratiqué ; il permet de constater dans la région du bas-fond vésical, une tumeur grosse comme un petit œuf de pigeon, sessile, irrégulière, saignante, végétante, à grosses bosselures. L'aspect macroscopique est celui d'une tumeur maligne. Malheureusement, une biopsie n'est pas possible. La région d'implantation du néoplasme, peu favorable pour l'intervention sanglante, fait opter pour un traitement radiothérapique. La malade est confiée au Docteur Gunsett qui emploie la technique suivante :

Le 9 août 1922, un champ antérieur de 20 × 20 est soumis à l'irradiation d'une ampoule Coolidge dans la cuve à huile sous 40 cm. d'étincelle-équivalente, avec 2 milliampères et demi d'intensité, 40 cm. d'anticathode-peau, et un filtre de 1 mm. de zinc + 2 mm. d'aluminium. Le temps d'irradiation a été de 906 minutes. Le 19 août 1922, le champ postérieur de 20 × 20 est irradié pendant 604 minutes avec le même appareillage et dans les mêmes conditions.

Le 13 septembre apparaît un érythème du champ opératoire ; la vessie est examinée au cystoscope ; la tumeur semble avoir régressé quelque peu.

Le 27 septembre, le Docteur André Bœckel fait une cystoscopie et remarque que les lésions cancéreuses sont encore étendues au niveau du bas-fond vésical, en somme, peu d'amélioration.

Les phénomènes de cystite et les hématuries ont légèrement rétrocédé.

Fin septembre, la malade demande à rentrer chez elle.

Le 21 octobre la patiente doit être admise d'urgence à l'hôpital Hasenrein, à Mulhouse, pour de fortes hémorragies vésicales et utérines.

Le traitement symptomatique institué à cette époque soulage et améliore peu la malade. Elle maigrit beaucoup, perd l'appétit et meurt au mois de janvier 1923, dans un état cachectique lamentable.

OBSERVATION V

Cas communiqué par MM. les Docteurs GUNSETT et ROUVE
(*Inédit*)

Mme L..., âgée de trente ans, est admise à la clinique gynécologique au mois de juillet 1922.

On ne relève rien de particulier dans ses antécédents héréditaires. Elle a eu ses premières règles à l'âge de 17 ans, toujours régulièrement, toutes les quatre semaines. Les règles étaient abondantes mais indolores, et duraient 3-4 jours.

Elle eut 5 grossesses, 3 se sont terminées par des accouchements normaux en 1911, 1912 et 1913, puis elle eut 2 avortements en 1918 et 1919 au 2e et 3e mois, n'ayant pas nécessité de curettage. A son admission la malade dit avoir vu ses dernières règles au milieu d'avril 1922. Depuis un an, elle souffre de douleurs à la miction et elle a remarqué que ses urines sont parfois teintées de sang, troubles et formant dépôt. Il y a 4 semaines ses jambes étaient enflées, mais cet œdème a disparu au bout de 15 jours. Quinze jours avant son entrée à l'hôpital, la malade a perdu du sang par le vagin en petite quantité. Elle ne va pas régulièrement à la selle et elle est en général constipée.

Etat général : C'est une femme en état de nutrition assez précaire. Muqueuses pâles. Elle a surtout beaucoup maigri depuis qu'elle souffre de sa cystite.

Examen gynécologique : Coloration violacée des organes génitaux externes. Utérus remontant à trois travers de doigt au-dessus de l'ombilic. Col fermé. Utérus peu mobile dans ses parties inférieures, fixé par une tumeur de la grosseur d'un petit poing siégeant dans les parages de la vessie.

Pas d'œdème du vagin. Pas de pertes sanguinolentes par le vagin.

Urines : Traces d'albumine. Sédiments : nombreux leucocytes et hématies.

On décide alors, pour éclairer la situation, de pratiquer un

examen cystoscopique. Des lavages répétés de la vessie ramènent beaucoup de débris blanchâtres ; l'eau de lavage est teintée de sang.

La capacité vésicale est de 250 cm^3.

Le cystoscope fait découvrir une tumeur blanchâtre, bourgeonnante, d'aspect papillomateux par place, recouverte çà et là de fibrine et présentant en deux endroit des hémorragies en surface. Cette tumeur envahit tout le trigone et la paroi antéro-latérale gauche. A la paroi supérieure il existe un petit îlot de papillome pur. On n'arrive pas à découvrir les orifices urétéraux.

Le 21 juillet 1922, on pratique une biopsie intravésicale. Le fragment de tumeur est examiné à la clinique gynécologique par le Docteur Rouvé, qui porte le diagnostic suivant : épithélioma pavimenteux stratifié de la vessie.

La malade est dès lors confiée au Docteur Gunsett en vue d'un traitement radiothérapique.

Voici la technique employée :

Le 27 juillet 1922, le champ antérieur de 20 × 20 cm. est soumis aux irradiations de l'appareillage Gaiffe fonctionnant avec une cuve à huile, 40 cm. d'étincelle équivalente, 2,5 milliampères d'intensité, 40 cm. anticathode-peau, un filtre de 1 mm. de zinc + 2 mm. d'aluminium, pendant 906 minutes, la dose étant 39 % de la dose érythème.

Le 4 août 1922, le champ postérieur de 20 × 20 cm. est soumis aux mêmes conditions pendant 604 minutes.

Le 5 août 1922, on constate au cystoscope une rougeur générale de la muqueuse vésicale, l'aspect de la tumeur n'a pas beaucoup changé.

La grossesse continue à évoluer, la malade quitte le service de gynécologie le 9 août 1922.

Il est malheureusement impossible de savoir ce qu'est devenue la malade, depus sa sortie de la clinique.

Je tiens à mettre ici, à la suite de ces observations, un cas que je n'utiliserai ni comme observation, ni pour la discussion. Un nouveau cas de cancer vésical chez un malade de MM. les Docteurs Gunsett et Bœckel, traité actuellement par la radiothérapie profonde, semble en voie d'amélioration. Le traitement étant en cours, il est malheureusement impossible d'en tenir compte.

OBSERVATION VI

Cas de M. MINET, relaté à la séance du 12 février 1923 de la *Société Française d'Urologie*

M. Minet a soumis à la radiothérapie profonde une vessie présentant, outre une tumeur d'apparence bénigne, un épithélioma peu saillant de la région du trigone. Cette dernière tumeur a disparu complètement, il n'y a pas eu d'autre incident qu'une légère réaction intestinale.

Observations tirées de la littérature étrangère

1° WETTERER. — Handbuch der Rœntgentherapie

Edit. Otto Nemnich Leipzig 1914, p. 554-556. Bd II

« Un ouvrier de 48 ans avec un carcinome primaire de la partie antérieure de la vessie. La cystoscopie fait connaître des végétations papillomateuses, qui ont poussé sur une grande surface de la vessie et qui donnaient naissance à des hémorragies profuses. Après qu'on eut extirpé la tumeur, se montrèrent, 3 semaines plus tard, après un contrôle systoscopique du champ opératoire, de nombreux bourgeons carcinomateux dans la cicatrice et dans les sutures. On procéda alors au traitement radiothérapique (l'irradiation prophylactique postopératoire n'avait pu être employée).

Après avoir donné 160 X à partir de l'abdomen, le carcinome a disparu, la cicatrice est lisse, de bon aspect. Le cas est depuis 8 mois sans récidive. Les irradiation prophylactiques sont continuées.

Technique de l'irradiation et doses.

Irradiation profonde. Epaisseur du filtre pas en dessous de 4 à 5 mm. d'aluminium. Entre la peau et le filtre en métal se trouve un filtre de bois d'au moins 5 mm. ou un filtre de cuir. Il est utile d'avoir beaucoup de portes d'entrée.

Dans tous les cas de carcinome, on doit irradier par intermittence à titre prophylactique tous les mois si possible pendant des années. »

2° WETTERER. — Handbuch der Rœntgen und Radiumtherapie München 1920, Bd II, page 213

« L'auteur a vu 4 cas de cancer de la vessie dont 2 récidives après opération et 2 tumeurs inopérables.

Résultat du traitement :

1 Disparition complète de la tumeur ;

2 Régressions considérables ;

1 Amélioration passagère.

Dans le cas qui semble avoir été guéri, le malade n'eut pendant 3 ans aucune récidive. On le perdit ensuite de vue. »

Cas de cancer de la vessie traités par la radiothérapie profonde passé en revue par le Professeur NICOLICH, de Trieste :

« Tandis que *Wetterer* considère la radiothérapie comme simplement palliative et analgésique dans les carcinomes du rein et de la vessie, d'autres radiologistes soutiennent le contraire. *Sighinolfi*, au 4° *Congrès italien de radiologie*, tenu à Bologne en mai 1922, préfère de beaucoup la radiothérapie profonde à l'opération...

Dans sa communication à ce Congrès, Sighinolfi cite 12 cas de carcinomes de la vessie traités par la radiothérapie profonde. De ceux-ci, cinq moururent : 1 deux mois après l'irradiation ; 1 après 4 mois ; 1 après 5 et 1 après 6. Les sept autres, qui sont considérés comme guéris, ont été observés et se portaient bien : un 6 mois après l'irradiation, un autre 7 mois après, un 8 mois après, un 11 mois après, un 12 mois et un 15 mois après ; pour un dernier malade, on n'a pas de renseignement positif quant à la survie.

CHAPITRE VI

Discussions des Résultats thérapeutiques

Chez les 5 malades dont nous avons relaté les observations, nous avons obtenu par la radiothérapie profonde seule, deux fois la disparition complète de la tumeur sans récidive, une fois une amélioration suivie de récidive, et dans les deux autres cas pas de changement ni d'amélioration notable.

A côté de ces cas, nous en trouvons un seul traité en France par M. Minet avec succès ; dans la littérature étrangère des cas peu nombreux : 17 malades en tout avec 9 guérisons.

Ces résultats ne sont guère meilleurs que ceux des malades traités par la méthode sanglante.

Examinons donc maintenant le pour et le contre de ces deux méthodes. J'utiliserai surtout les cas qui font l'objet de cette thèse et je laisserai un peu de côté les observations des auteurs étrangers, qui présentent de grosses lacunes ne permettant pas de les opposer point par point aux autres méthodes.

Tout d'abord, les auteurs étrangers ne disent pas avoir

appuyé leur diagnostic sur un examen histologique, ils ne donnent aucune précision sur le siège et l'étendue des tumeurs, aucun renseignement exact sur la technique employée.

Nous savons seulement qu'un malade de Nicolich subit une seule séance d'irradiation qui dura de 8 heures du matin à 7 heures du soir.

Chez nos malades, les tumeurs siégeaient soit tout près d'un des uretères soit au niveau du bas-fond, envahissant parfois une grande partie de la vessie ; comme nous l'avons vu, dans ces cas, la méthode chirurgicale ne donne pas de bons résultats, l'opération est longue et difficile, la transplantation des uretères donne souvent lieu à des accidents de pyélonéphrite, et un autre inconvénient, moins fâcheux, il est vrai, est la diminution de la capacité du réservoir vésical.

Si l'on admet que les radiations ont une action élective, ne détruisant que les cellules néoplasiques, l'opérateur, lui, ne peut connaître les limites exactes de la néoplasie et doit faire une exérèse large par prudence.

Enfin, une intervention chirurgicale est plus « choquante » qu'un traitement radiothérapique et le malade préfère ce dernier mode de traitement.

Je ne parlerai pas des dangers de l'anesthésie, qui restent les mêmes que dans les autres interventions chirurgicales en général.

Certains cas jugés inopérables et les récidives après opération trouvent dans la radiothérapie profonde un dernier recours.

Mais, à côté de ces avantages, il faut ranger les inconvénients et les accidents de la radiothérapie profonde.

En premier lieu, les brûlures des téguments, qu'on évite facilement grâce à une bonne filtration. Regaud a montré qu'avec des rayons filtrés, les brûlures sont moins graves et guérisent plus facilement. Les malades traités par le Docteur Gunsett n'ont jamais eu d'accidents graves de ce côté, et les

quelques radio-épidermites qui se sont produites à la suite des irradiations, ont guéri très rapidement. La répétition et l'exagération des doses pourraient seules provoquer une dermite grave.

Quant à la leucopénie et aux accidents de choc, on peut les prévoir en pratiquant la formule leucocytaire du patient avant l'irradiation et on peut y remédier en lui prescrivant un régime approprié.

Lorsqu'on irradie une tumeur siégeant dans l'abdomen, on peut voir survenir de la diarrhée due, sans aucun doute, à l'atteinte du tube digestif par les rayons X.

Chez la malade de l'observation 3, nous avons assisté, après le traitement radiothérapique, à une réaction intestinale importante, avec diarrhées sanguinolentes accompagnées de coliques violentes, et hyperthermie. Ces symptômes ne cédèrent qu'après plusieurs semaines de traitement.

La dose fournie était de 128 % cependant, inférieure à la dose dangereuse pour les intestins, qui est, d'après les auteurs allemands, de 135 %.

Chez une de nos malades (observation 3), nous avons assité, 6 mois après la dernière séance d'irradiation, à des accidents aigus d'occlusion intestinale.

Le diagnostic exact de la cause ne put être posé lors de l'opération et il est permis de se demander si cette obstruction ne serait pas due à :

1° Des adhérences nées au niveau de l'ancienne salpingite qu'on retrouve dans les antécédents de la malade ;

2° A une tumeur secondaire ;

3° Aux rayons X.

On peut réfuter cette dernière hypothèse, car chez la malade en question, la dose profonde qu'auraient absorbée les intestins est moins forte que chez les autres malades (notamment celui de l'observation 1), qui n'ont cependant présenté aucune réaction importante du côté du tube digestif.

Cette même malade élimina, un an après le traitement

radiothérapique, un fragment d'épithélioma cylindrique rectal.

Ce fragment provenait-il d'un cancer qui existait auparavant ? On ne peut répondre catégoriquement, car, s'il existait, il était passé inaperçu à l'examen clinique.

L'hypothèse d'une métastase du cancer de la vessie au rectum ou du rectum à la vessie doit être écartée ; en effet, le Professeur Masson, s'appuyant sur les examens histologiques de ces tumeurs, affirme qu'il n'y a aucune relation entre les deux néoplasies.

La question suivante peut se poser : la tumeur rectale aurait-elle été provoquée par le rayons X ? Le Docteur Gunsett n'y croit pas

On prétendait autrefois que les rayons X favorisaient l'évolution du cancer chez les malades atteints de lupus, mais des statistiques impartiales ont prouvé qu'il y avait plus souvent du cancer chez les lupiques non traités que chez ceux qui avaient été traités par les rayons X. En tous cas, on ne trouve nulle part de cancer ayant pour point de départ un traitement radiothérapique, et ce cas serait le premier.

Nicolich a signalé chez deux malades une perforation du rectum qu'il attribue à la radiothérapie profonde. Nous avons trop peu de renseignements sur la technique employée pour l'incriminer à juste titre ; l'hypothèse reste vraisemblable, mais avec les techniques modernes comme celle qu'a employée le Docteur Gunsett, il n'est pas signalé de pareil accident.

Cette perforation peut encore s'expliquer par le siège de la tumeur dans la paroi postérieure de la vessie avec adhérences et infiltration des parois du rectum, lors de la disparition de la tumeur, il peut en résulter une perforation, une communication de l'un à l'autre.

Signalons encore les risques d'intoxication par les gaz ni-

treux et l'ozone : une bonne aération suffit pour écarter ce danger.

« Vous avez vu que dans un certain nombre de nos observations, nous avons parlé de la dose profonde évaluée en pourcents de la dose érythème.

C'est que nous nous sommes donnés la peine d'étudier aussi exactement que possible la méthode allemande, qui avait fait tant de bruit et que beaucoup semblent encore considérer comme l'unique méthode et l'unique technique applicables en radiothérapie profonde. Voici les conclusions auxquelles nous sommes arrivés à ce sujet :

Nous ne reprendrons plus les critiques nombreuses et justifiées qui ont été portées contre la dose carcinome et la dose sarcome. La question est jugée depuis longtemps.

La dose-carcinome est un non-sens biologique que les Allemands ont eux-mêmes abandonné.

Reste la dose erythème comme unité de dosage, les doses profondes étant mesurées en pourcents de cette unité. Nous avons essayé de la déterminer aussi exactement que possible et nous avons pu constater que plus on s'en approchait, plus elle nous échappait. Même, déduction faite de la différence de sensibilité des différentes régions cutanées, il existe des différences de sensibilité énormes d'une personne à l'autre.

Nous n'avons, dans certains cas, obtenu qu'un érythème par une irradiation qui, chez d'autres malades, a provoqué, exactement dans les mêmes conditions, une radio-épidermique légère.

En général, en employant la cuve à huile et en plaçant le tube à 40 centimètres de la peau, nous obtenons l'érythème en 6 heures lorsque nous nous servons d'un filtre de 5/10 de zinc plus un millimètre d'aluminium.

Avec un filtre de zinc de 1 mm. d'épaisseur, plus 2 mm. d'aluminium, nous avons l'érythème en 10 heures et la radio-épidermite en 15 heures (Etincelle de 40 centimètres et intensité de 2 milliampères et demi).

Mais ces données varient énormément d'un individu à l'autre ; elles varient surtout en raison de la difficulté qu'on trouve à définir exactement ce qu'on entend par érythème.

Un phénomène biologique d'une telle variabilité peut-il sérieusement servir d'unité pour un calcul physique et mathématique de la dose qui va, dans la méthode allemande, jusqu'à la deuxième décimale ? Evidemment non.

Celui qui s'y fierait s'exposerait aux pires erreurs. Aussi n'est-ce qu'à titre de documentation et comme terme de comparaison que nous avons indiqué dans certaines de nos observations la dose profonde en pourcentage de la dose érythème, calculée d'après les tableaux d'absorption allemands.

Quant à la dose dangereuse pour les intestins, elle n'existe comme entité invariable aussi peu que la dose érythème et la dose carcinome.

Une autre erreur manifeste des auteurs allemands, c'est l'application de la dose entière en un jour. Il semble, au contraire, comme le fait remarquer Regaud, que les applications doivent avoir une certaine durée pour être efficaces (1). »

De ce qui précède, je n'en conclurai pas qu'il faut rejeter à tout prix la méthode sanglante, j'ai voulu simplement énumérer les avantages et les inconvénients de la radiothérapie profonde, qui nous a donné quelques beaux résultats.

---

(1) Gunsett et Sichel - *Résultats de la Rœntgenthérapie profonde du cancer.* Journal de Radiologie et d'Electrologie ; Tome VI, n° 10 - 1922.

Conclusions

La radiothérapie profonde ne guérit pas systématiquement le cancer, mais elle marque un grand progrès en thérapeutique ; c'est un mode de traitement nouveau qui donne de bons espoirs et permet d'entrevoir, avec les progrès sans cesse croissants de sa technique, qu'on sera peut-être un jour en possession d'une des armes les plus efficaces contre le cancer.

De notre étude sur le traitement du cancer de la vessie par la radiothérapie profonde, nous tirerons les conclusions suivantes :

1° Dans les cancers opérables, pratiquer d'abord une intervention chirurgicale, suivie de séances de radiothérapie profonde sauf :

Dans certains cancers qui exigeraient, pour être extirpés chirurgicalement, une mutilation importante et qui seraient susceptibles de disparaître grâce à un traitement radiothérapique ;

2° Dans les cas inopérables, instituer d'abord un traitement par la radiothérapie profonde pour :

a) Les faire disparaître complètemnt, sinon

b) Arriver à les rendre opérables.

Il serait peut-être utile d'essayer l'association de la Curiethérapie à la Rœngenthérapie, surtout dans les cancers de la vessie inopérables et radiorésistants.

Vu le Doyen, *Vu le Président,*

WEISS. SENCERT.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Strasbourg,

CHARLÉTY.

Bibliographie

ALAMARTINE. — Société de chirurgie de Lyon (Communication du 16 mars 1922. Guérison d'un cancer vésical par la radiumthérapie).

ALBARRAN. — Médecine opératoire des voies urinaires. Masson, éditeur, Paris 1909.

ASCHRAFT (Léon) (Philadelphie). — Le traitement des tumeurs de la vessie. *The urologic and cutaneous review.* Tome XXIV, n° 8, août 1920, page 457.

BAILLE (H.). — Traitement endovésical des tumeurs de la vessie par les courants de haute fréquence. Thèse Lyon, 1918. Imprimeur J. Poncet, éditeur, 70 pages.

BARRINGER (B. S.) (New-York). — Le radium dans le traitement du carcinome de la prostate et de la vessie. Résultats d'un an de travaux. *Journal of the American médical Association,* 28 avril 1917, page 1162.

BARRINGER (B. S.) (New-York). — Chirurgie ou radium comme traitement du carcinome de la vessie. *New-York State Journal of medicine,* Nov. 1918.

BARRINGER (B. S.) — Radium Treatment of carcinoma of the bladder *Annales of Surgery,* tome LXXIV, n° 6, Décembre 1921, page 751.

BŒCKEL (André) (Strasbourg). — Cancer de la vessie traité avec succès par la radiothérapie profonde. 22e *session de l'Association française d'urologie.* Paris 1922.

BŒCKEL (André) (Strasbourg). — Un nouveau cas de cancer vési-

cal traité par la radiothérapie profonde. Communication à la *Société française d'urologie*, séance du lundi 12 février 1923.

Buerger (Léo) (New-York). — Nouvelle méthode d'application du radium au moyen du cystoscope. Journal d'urologie, tome XIV, n° 3, pages 409-418, novembre 1922.

Cathelin. — Conférences cliniques et thérapeutiques de pratique urinaire. J.-B. Baillière et fils, éditeurs, Paris 1912.

Coliez (Robert). — La radiothérapie intensive à grande profondeur. Journal *La Clinique*, n° 7, Juillet 1922, pages 181 à 190.

Depage. — Urétérocolostomie pour cancer vésical inopérable. Annales de la Société belge de chirurgie, mai 1904, tome IV, page 113.

Duncan (Rex) (Los-Angeles, Californie). — Le radium dans le traitement des tumeurs malignes de la vessie et de la prostate. *The urologic et cutaneous review*, n° 2, février 1920, page 89.

Geraghty (J. T.) (Baltimore). — Traitement des tumeurs de la vessie par le radium. *American Journal of surgery*, volume XXXIV, n° 9, sept. 1920, page 257.

Geraghty (J.-T.). — Traitement du cancer de la prostate et de la vessie. *The journal of urology*, tome VII, n° 1, janv. 1922, page 22.

Giraud (Eugène). — Du traitement chirurgical des tumeurs de la vessie. Indications et résultats éloignés. Thèse Lyon, janvier 1922. Imprimerie Jeannin, à Trévoux (Ain).

Gœbel. — Ueber die bei Bilharziakrankeit vorkommenden Blasentumoren mit besonderer Berücksichtigung des Carcinoms. *Zeitschrift für Krebsforschung*, 1905, Band III, page 369.

Grünkraut (Varsovie). — Communication à la Société de radiologie médicale de France. Séance du 11 janvier 1921.

Guilleminot. — Radiométrie fluoroscopique, 1910, page 171.

GUNSETT (A.). — La radiothérapie profonde et la curiethérapie du cancer. Conférence faite le 22 avril 1922 à la réunion scientifique du Syndicat médical de Mulhouse.

GUNSETT (A.) et SICHEL (D.). — Un point spécial de la technique de la radiothérapie profonde. Un cas d'épithélioma très malin de la région sus-claviculaire disparu par cette technique.

GUNSETT (A.). — Les nouvelles méthodes de la curiethérapie du cancer. Emanation de radium. Radiumpuncture. *Gazette Médicale et Revue d'Hygiène sociale de Strasbourg*, LXXX Année, n° 8, p. 321 à 325.

GUNSETT (A.) et SICHEL (D.). — Résultats de la Rœntgenthérapie profonde du cancer. *Journal de radiologie et d'électrologie*, tome VI, n° 10, 1922.

HŒFFEL (Jean). — Ionométrie et son application à la radiothérapie profonde. Thèse Strasbourg 1922, imprimeur Ch. Hiller, 48 pages.

JUDD (E.-S.) et SISTRUNK (Rochester). — Traitement chirurgical des tumeurs malignes de la vessie. Résultats opératoires. *The Journal of the American Medical Association*, vol. LXXV, n° 21, 20 nov. 1920, pages 1401 à 1407.

KOLISCHER (G.) (Chicago). — Radiumthérapie du cancer de la vessie et de la prostate. *American Medical Journal of Surgery*, vol. XXXIV, décembre 1920, page 323.

KOLISCHER (Gustav) et KOTZ (Harry). — Les courants de haute fréquence et la radiothérapie dans les tumeurs vésicales. *The Journal of the American Medical Association*, tome LXXVIII, n° 21, 27 mai 1922, pages 1598 à 1603.

LEBON (H.). — Radiothérapie pénétrante et profonde. *Presse Médicale*, 18 janvier 1922, pages 49 à 52.

LEE (Jones) (Rochester). — Traitement du cancer avancé de la prostate et de la vessie par le radium. *The urologic et cutaneous review*, n° 2, fév. 1920, page 65.

LEGEU (Félix). — Traité chirurgical d'urologie. Félix Alcan éditeur, Paris 1910.

MARION (G.). — De l'action hémostatique du radium dans les tumeurs de la vessie et de l'urètre. *Journal d'urologie*, tome XIII, n° 3, mars 1922.

MONTFORT. — Du rôle de la prostate dans la production des tumeurs épithéliales infiltrées de la vessie. Thèse Paris, 1903.

MOTZ. — Examen histologique de 87 néoplasmes vésicaux. III[e] Session de l'Association Française d'Urologie, Paris 1908.

NICOLICH (Giorgo). — Considerazioni di un vecchio urologo sui recenti resultati della terapia Rœntgen. *Il Policlinico* n° 14, 1922, et *Journal d'urologie*, n° 2, février 1923, tome XV.

PASTEAU. — Etat du système lymphatique dans les maladies de la vessie et de la prostate. Thèse Paris, 1898.

REGAUD (Cl.) et FERROUX (R.). — Les doses en radiumthérapie. *Journal de radiologie et d'électrologie*, décembre 1919.

REGAUD et NOGIER. — *Archives d'électricité médicale*, 1913, p. 127.

REHN. — Ueber Blasengeschwülste Farbarbeitern. *Centralblatt für Chirurgie*, 1904, n° 27.

ROCHET. — Reste-t-il encore des indications au traitement chirurgical du cancer de la vessie ? *Journal d'urologie*, tome XI, 1921, pages 447 à 456.

ROVSING. — Totalextirpation der Harnblase mit doppelseitiger lumbaler Ureterostomie. Arch. für, Klin. chir. 1907. Band 82, page 1047.

SIGHINOLFI. — Communication au 4[e] Congrès de la Société Italienne de Radiologie, Bologne, mai 1922.

SMITH (G.-G.). — Radium in cancer of the bladder. *Surgery Gynecology et Obstetric*, nov. 1921, page 567, et *Journal of Cancer Research*, n° 2, 1921, page 190.

SOLOMON (Iser). — La radiothérapie profonde. Masson et Cie éditeurs, Paris 1923, 152 pages.

SOLOMON (Iser). — L'ionométrie radiologique. *Journal de radiologie et d'électrologie*, tome IV, n° 5, 1921, page 193.

SOLOMON (Iser.). — Ionométrie radiologique. *Journal de radiologie et d'électrologie*, tome V, n° 11.

SYDNEY (Mac Donald). — Tumeurs de la vessie et leur traitement. *British medical Journal*, n° 31-65, 27 août 1921, page 310.

THOMAS (B.-A.) (Philadelphie). — Traitement des tumeurs de la vessie avec analyse de soixante-deux cas. *The Journal of the American Medical Association*, vol. LXXV, n° 21, 20 nov. 1920, pages 1395 à 1401.

WATSON. — The operative treatment of tumors of the bladder. *Annals of Surgery*, décembre 1905, page 805 .

WETTERER. — Handbuch der Rœntgentherapie. Edition Otto Nemnich 1914, Bd II, pages 554 à 556.

WETTERER. — Handbuch der Rœntgen, und Radiumtherapie. München 1920, Bd II, page 213.

X... — Les tumeurs de la vessie chez les ouvriers d'aniline. *The Journal of the American Medical Association*, vol. LXIX, n° 3, 21 juillet 1917, pages 204 à 206.

YOUNG (Hugh-Hampton) (Baltimore). — Etat actuel du diagnostic et du traitement des tumeurs vésicales. *The Journal of the American Medical Association*, vol. LXI, n° 1, 22 novembre 1913, pages 1857 à 1863.

YOUNG (Hugh-Hampton) (Baltimore). — Emploi du radium dans le cancer de la prostate et de la vessie. *Journal of the American Medical Association*, 21 avril 1917, page 1174.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Préface	9
Introduction	11
Chapitre I. — Quelques considérations anatomo-cliniques sur le cancer de la vessie	13
Etiologie	13
Anatomie pathologique	15
Symptomatologie	18
Diagnostic	19
Chapitre II. — Divers modes de traitement	23
Traitement purement médical	23
Méthodes chirurgicales	24
Opérations palliatives	24
Ablation pure et simple	25
Cystectomie partielle	25
Cystectomie totale	30
Chapitre III. — Radiumthérapie	37
Electrocoagulation	46
Chapitre IV. — Radiothérapie profonde	47
Bases physiques de la radiothérapie profonde	49
Fondements biologiques de la radiothérapie profonde	57
Méthodes d'application de la radiothérapie profonde	
Association de la radiothérapie à la curéothérapie	64
Mesure du rayonnement en radiothérapie profonde	64
Appareillages utilisées en radiothérapie profonde	65
Accidents dus à la radiothérapie profonde	69
Chapitre V. — Observations	73
Chapitre VI. — Discussion des résultats thérapeutiques	87
Conclusions	93
Bibliographie	95

Imp. Commerciale Perrette, Limoges.